

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

**Аппарат для определения групповой
прочности катализаторов**

ЛинтеЛ[®] ГПК-10

Руководство по эксплуатации

АИФ 2.782.018 РЭ

ПОДСИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА ДЛЯ РАБОТЫ В СОСТАВЕ ПРОГРАММНО-АППАРАТНОГО КОМПЛЕКСА

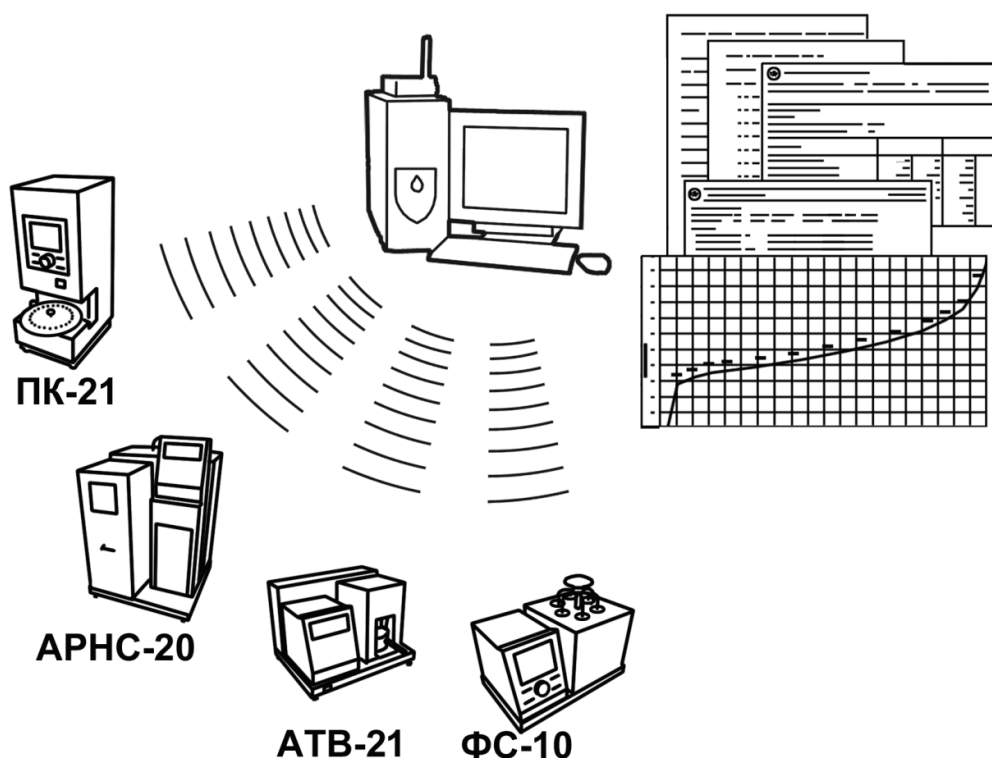
Подсистема беспроводного интерфейса (далее ПБИ) предназначена для автоматизации работы лаборатории контроля качества нефтепродуктов в составе программно-аппаратного комплекса (далее ПАК).

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.

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

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов

Благодарим Вас за приобретение и использование *ЛинтеЛ*® ГПК-10 – аппарата для определения групповой прочности катализаторов.

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

Наши аппараты реализуют СТАНДАРТНЫЕ МЕТОДЫ, прошли метрологическую аттестацию, включены в МИ 2418-97 «Классификация и применение технических средств испытаний нефтепродуктов» и соответствующие ГОСТы как средства реализации методов контроля качества. В аппаратах предусмотрены специальные решения, позволяющие реализовывать кроме стандартных методов и методы для выполнения исследований, что особенно важно при разработке новых видов продукции. АО БСКБ «Нефтехимавтоматика» применяет новейшие технологии и компоненты для обеспечения стабильно высокого качества аппаратов, удобства их эксплуатации, с целью сокращения затрат времени на испытания и повышения эффективности Вашей работы.

В приобретенном Вами аппарате *ЛинтеЛ*® ГПК-10 применены лучшие достижения в разработках изделий данного типа:

- современное устройство управления на микроконтроллере серии ARM Cortex-M4F STM32. Преимущественное использование импортных комплектующих и узлов повышенной надёжности;
- цветной графический дисплей с сенсорным управлением, система подсказок и самодиагностики аппарата повышают удобство Вашей работы, а также позволяют сократить время на освоение аппарата;
- высокостабильные измерительные датчики. Предусмотрена возможность точной подстройки показаний;
- автоматическое поддержание условий испытания;
- модуль питания, позволяющий аппарату сохранять работоспособность в расширенном диапазоне сетевых напряжений: от 187 до 253 В переменного тока частотой 50 Гц.

СОДЕРЖАНИЕ

1	СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ	2
2	ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	2
2.1	Назначение	2
2.2	Технические характеристики	2
2.3	Метрологические характеристики	2
2.4	Устройство и работа	3
3	ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
3.1	Требования к месту установки.....	7
3.2	Внешний осмотр.....	7
3.3	Опробование	7
4	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ	9
4.1	Дополнительное оборудование и материалы	9
4.2	Эксплуатационные ограничения	9
4.3	Подготовка пробы.....	9
4.4	Подготовка аппарата к проведению испытания	9
4.5	Проведение испытания	10
4.6	Обработка результатов испытания.....	15
4.7	Завершение работы	18
4.8	Перечень возможных неисправностей.....	18
4.9	Действия в экстремальных ситуациях.....	20
5	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	20
5.1	Дополнительное оборудование и материалы	20
5.2	Общие указания и меры безопасности.....	20
5.3	Перечень операций	20
5.4	Очистка дисплея и кожухов.....	20
5.5	Очистка испытательной камеры	20
5.6	Калибровка измерителя усилия	21
5.7	Замена масла в гидравлическом прессе	22
6	ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	23
6.1	Хранение	23
6.2	Транспортирование	23
	ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232.....	24
	ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ	31

Руководство по эксплуатации (версия №1 от 21.05.2026г) содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках аппарата *ЛинтеЛ®* ГПК-10 и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Аппарат – аппарат *ЛинтеЛ®* ГПК-10.

ПБИ – подсистема беспроводного интерфейса.

ПАК – программно-аппаратный комплекс.

АД – автомат дифференциальный.

ПК – персональный компьютер.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Аппарат *ЛинтеЛ®* ГПК-10 изготовлен согласно НТВР.441179.109, является испытательным оборудованием настольного типа и предназначен для определения групповой прочности катализаторов в соответствии со стандартами:

- **ASTM D7084** Standard Test Method for Determination of Bulk Crush Strength of Catalysts and Catalyst Carriers.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Эксплуатационные характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Параметры испытания		
Максимальная нагрузка	кН	8
Скорость нагружения камеры	кПа/с	от 1 до 70
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	300
- в режиме испытания		
- в режиме ожидания	Вт	20
Требования к климату окружающей сети		
Температура окружающей среды	°С	от +10 до +35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80
Атмосферное давление	мм рт.ст.	от 680 до 800

2.2.2 Аппарат 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, не более	кг	100
Размеры аппарата (ширина x высота x глубина)	мм	612x525x530
Масса аппарата в упаковке, не более	кг	140
Размеры аппарата в упаковке(ширина x высота x глубина)	мм	784x747x640

2.3 Метрологические характеристики

2.3.1 Общие метрологические характеристики аппарата указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Относительная погрешность измерения усилия	%	± 1
Отклонение от заданного значения скорости нагружения	%	± 10

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

2.4 Устройство и работа

2.4.1 Комплектность поставки

- 1) Аппарат *ЛинтеА*® ГПК-10 АИФ 2.782.018.
- 2) Эксплуатационные документы:
 - Руководство по эксплуатации АИФ 2.782.018 РЭ;
 - Паспорт АИФ 2.782.018 ПС;
 - Программа и методика аттестации АИФ 2.782.018 МА.
- 3) Комплект принадлежностей аппарата:
 - Поршень. Предназначается для закрытия испытательной камеры. Внешний вид показан на рисунке 1.

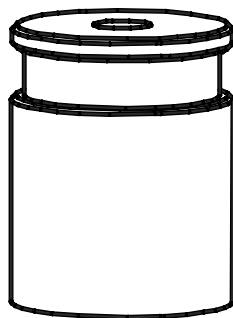


Рисунок 1 – Поршень

- стакан. Предназначен для заполнения пробой. Внешний вид показан на рисунке 2.

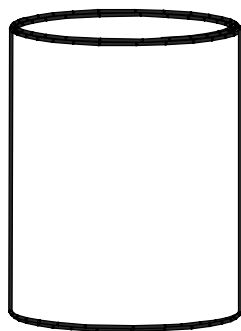


Рисунок 2 – Стакан

- Дно. Предназначено для закрытия дна стакана. Внешний вид показан на рисунке 3.



Рисунок 3 – Дно

- Прокладка нижняя $\varnothing 50$. Внешний вид показан на рисунке 4. Предназначена для установки в дно испытательной камеры.

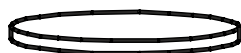


Рисунок 4 – Прокладка нижняя

- Прокладка верхняя $\varnothing 49$. Внешний вид показан на рисунке 5. Предназначена для установки в основание поршня.



Рисунок 5 – Прокладка верхняя

2.4.2 Устройство аппарата

2.4.2.1 Общий вид аппарата показан на рисунке 6.

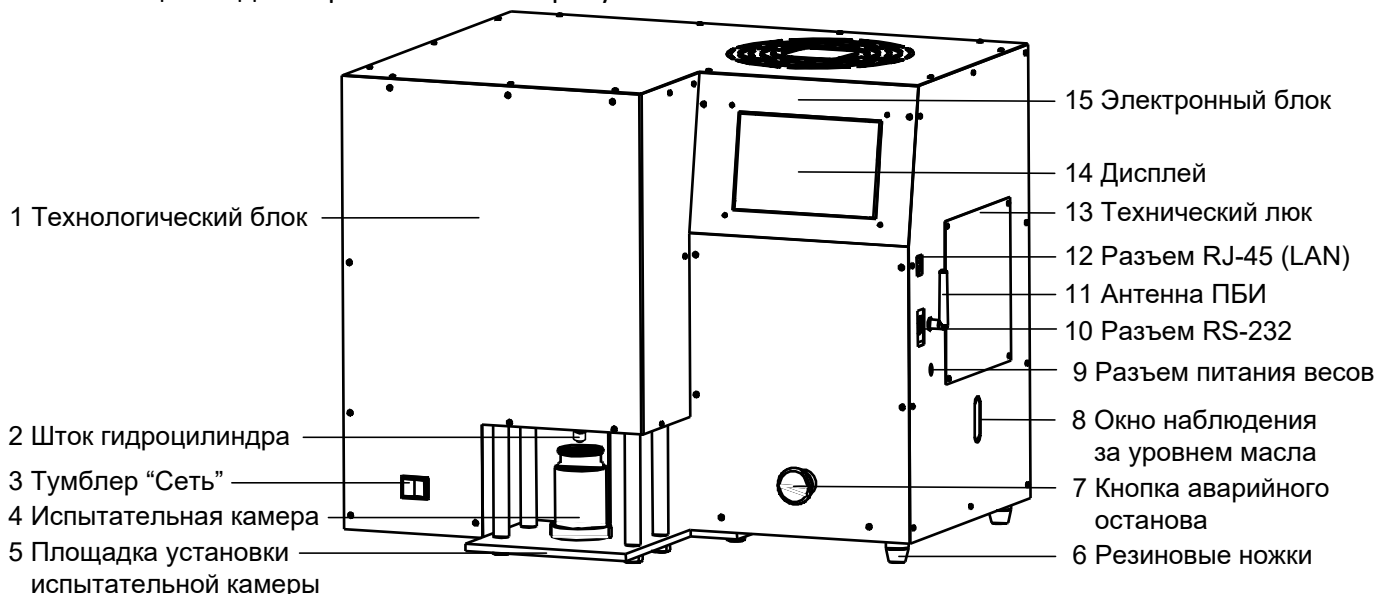


Рисунок 6 – Устройство аппарата

2.4.2.2 Конструктивно аппарат состоит из совмещенного технологического (1) и электронного блока (15). Аппарат установлен на резиновых ножках (6). Включается аппарат тумблером "Сеть" (1).

2.4.2.3 В электронном блоке (15) (см. рисунок 6) располагаются:

- дисплей;
- плата индикации;
- разъем питания весов(9);
- разъем RS-232 (10);
- отверстие для установки антенны ПБИ или антенна ПБИ (11) (в зависимости от комплектации);
- кнопка аварийного останова (7);
- разъем RJ-45 (LAN) (12).

2.4.2.4 В технологическом блоке (1) (см. рисунок 6) располагаются:

- блок питания аппарата;
- плата управления;
- гидравлический пресс;
- механизм привода насоса гидравлического пресса;

- гидроцилиндр с подвижным штоком (2);
- тензодатчик;
- тумблер "Сеть" (3);
- площадка установки испытательной камеры (5).

2.4.2.5 На правой боковой стенке электронного блока аппарата (см. рисунок 6) располагаются:

- окно наблюдения за уровнем масла (8);
- технический люк (13);
- разъем питания весов(9);
- разъем RS-232 (10);
- отверстие для установки антенны ПБИ или антенна ПБИ (11) (в зависимости от комплектации);

- разъем RJ-45 (LAN) (12).

2.4.2.6 На задней стенке аппарата (см. рисунок 7) располагаются:

- заглушка штуцера слива масла (3);
- сетевой шнур (3);
- клемма «**Земля**» (2) для заземления аппарата.

2.4.2.7 На левой боковой стенке технологического блока аппарата (см. рисунок 7) располагается:

- дифференциальный автомат (4).

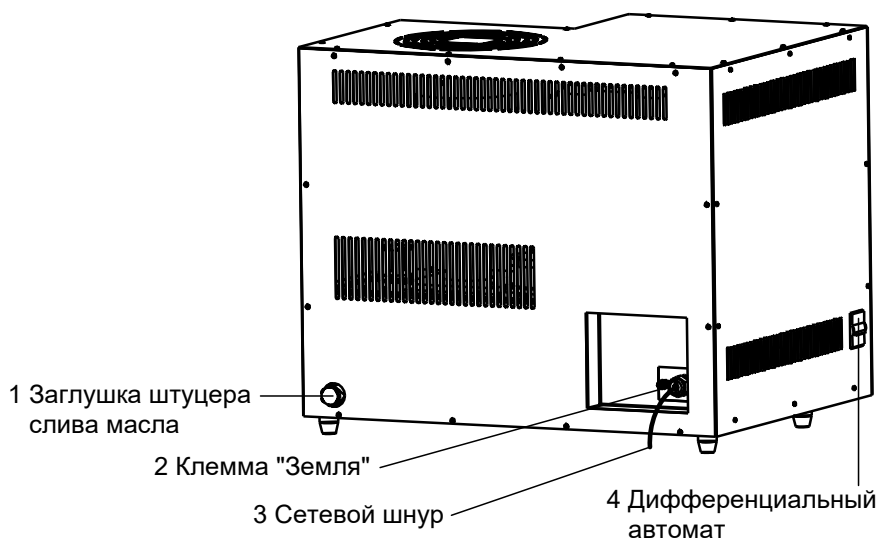


Рисунок 7 – Устройство аппарата. Вид сзади

2.4.2.8 Структура испытательной камеры приведена на рисунке 8:

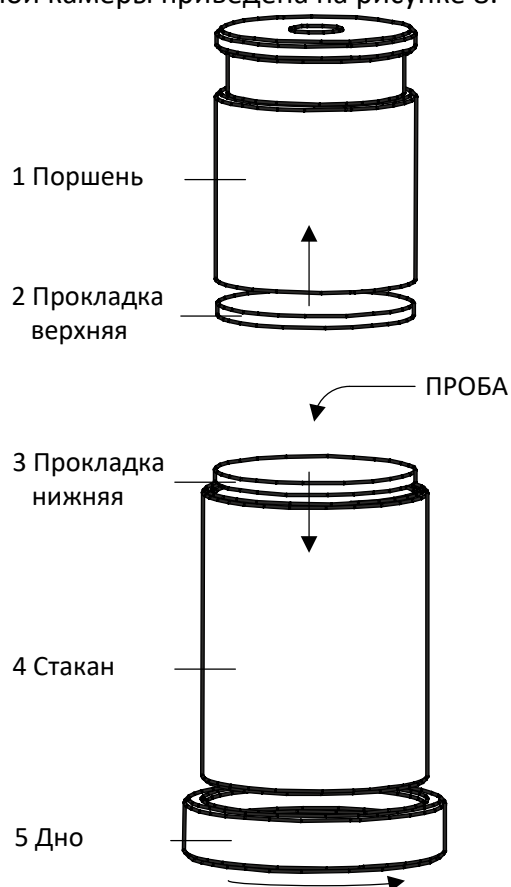


Рисунок 8 – Испытательная камера

2.4.2.9 Испытательная камера (см. рисунок 8) состоит из:

- поршень (1);
- прокладка верхняя (2);

- прокладка нижняя (3);
- стакан (4);
- дно (5).

2.4.2.10 Испытательная камера (см. рисунок 8) собирается в следующей последовательности:

- дно (5) закручивается на резьбу стакана (4);
- прокладка нижняя (3) устанавливается в стакан на основание дна (5);
- прокладка верхняя (2) устанавливается в основание поршня (1);
- после заполнения стакана (4) (с закрученной крышкой (5) и установленной нижней прокладкой (3)) пробой, поршень с установленной верхней прокладкой (2) помещается внутрь стакана (4).

2.4.3 Работа аппарата

2.4.3.1 Испытываемая проба, помещенная в испытательную камеру (4) (см. рисунок 6), устанавливается на площадку (5) (см. рисунок 6). Во время испытания проба сжимается между подвижным штоком (2) (см. рисунок 6), связанным с датчиком усилия и площадкой (5) (см. рисунок 6).

2.4.3.2 Для выполнения испытания необходимо задать:

- 1) метод;
- 2) скорость нарастания давления, кПа/с (для метода ASTM D7084 = 35кПа/с);
- 3) время поддержания заданного давления, с (для метода ASTM D7084 = 30с);
- 4) наименование пробы;
- 5) начальное давление, МПа;
- 6) тип сита;
- 7) пользователя.

2.4.3.3 После нажатия кнопки **[Испытание]** открывается окно испытания. В окне испытания необходимо ввести **массу высушенной пробы DW (г)**, установить камеру с пробой и нажать кнопку **[Нагружение]**.

2.4.3.4 После нажатия кнопки **[Нагружение]**, шток опускается до касания поршня. Затем выполняется нагружение пробы с заданной скоростью до достижения заданной нагрузки. После этого аппарат поддерживает заданную нагрузку в течении определенного времени и затем возвращает шток в исходное положение.

2.4.3.5 Во время нагружения на дисплей выводятся:

- 1) номер испытания / номер нагружения;
- 2) время нагружения (мин : с);
- 3) время стабилизации нагрузки (мин:с);
- 4) заданная скорость нагружения пробы V(кПа/с);
- 5) измеренная скорость нагружения пробы V(кПа/с);
- 6) заданная нагрузка на камеру P(МПа);
- 7) измеренная нагрузка на камеру P(МПа);
- 8) график скорости нагружения;
- 9) график изменения нагрузки на камеру.

2.4.3.6 После завершения нагружения, необходимо **ввести массу мелких частиц после просеивания PW (г)**, после чего будет выполнен расчет **массового процента мелких частиц F (%)** и будет предложено ввести массу высушенной пробы для следующего испытания.

2.4.3.7 После выполнения 6 или более нагружений активируется кнопка **[Завершить]**, нажатие на которую завершает испытание. Выполняется расчет **коэффициента корреляции R²** и **прочности на раздавливание σ , МПа**.

2.4.4 Дополнительные возможности аппарата

2.4.4.1 В памяти аппарата сохраняется до 100 результатов испытаний.

2.4.4.2 Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса *ЛинтеЛ®* ЛИНК¹, результаты испытаний и настроечные параметры со всех аппаратов производства АО

БСКБ «Нефтехимавтоматика» автоматически передаются в базу данных по радиоканалу и заносятся в единую базу данных.

- 2.4.4.3 Достаточно лишь установить на персональном компьютере подсистему *ЛинтеЛ*[®] ЛИНК¹: компьютер может находиться в другой комнате и даже на другом этаже в пределах здания – результаты всё равно будут переданы. При этом не требуется никаких проводов.
- 2.4.4.4 Аппарат способен работать в составе ПАК совместно с ПО *ЛинтеЛ*[®] ЛИНК¹. Применение *ЛинтеЛ*[®] ЛИНК¹ позволит Вам значительно повысить качество работы, а также избавит от большинства рутинных операций.

3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Требования к месту установки

- 3.1.1 Конструкция аппарата предполагает настольную установку.
- 3.1.2 При выборе места установки, для увеличения срока службы аппарата, необходимо исключить попадания прямых солнечных лучей на дисплей.
- 3.1.3 Должно быть исключено воздействие тряски, ударов, вибраций, влияющих на работу аппарата.
- 3.1.4 Поверхность установки должна быть ровной и горизонтальной.
- 3.1.5 Допускается подключение аппарата только к евророзетке с заземлением. Дополнительно подключить клемму «Земля» на аппарате к контуру заземления, не связанному с силовым.
- 3.1.6 Электрическая проводка должна обеспечивать мощность, указанную в таблице 1.

3.2 Внешний осмотр

Перед началом эксплуатации аппарата:

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

На все дефекты составляется соответствующий акт.

3.3 Опробование

ВНИМАНИЕ

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

- 3.3.1 Подключить аппарат к сети питания. Включить дифференциальный автомат, расположенный на левой боковой стенке аппарата (см. рисунок 7). Включить аппарат тумблером «Сеть» (см. рисунок 6).
- 3.3.2 При использовании программ *ЛинтеЛ*[®]-Линк¹ необходимо установить на аппарат антенну¹ (см. рисунок 6) и плату¹ устройства беспроводной связи. Установка антенны производится в гнездо на правой боковой стенке аппарата.
- 3.3.3 После включения питания на дисплей выводится информация, приведенная на рисунках 9, 10.

¹ Поставляется по отдельному заказу.

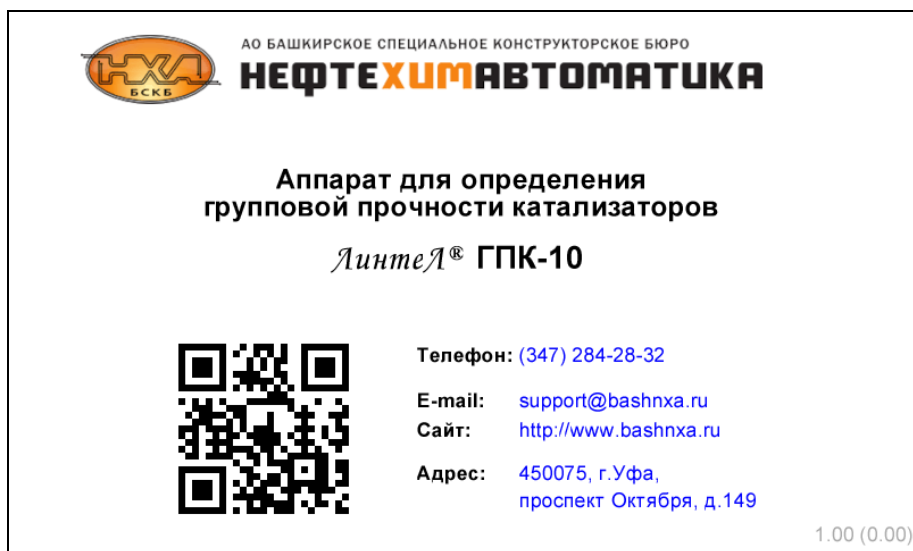


Рисунок 9 – Окно заставки

3.3.4 Переход в режим ожидания выполняется либо по нажатию на верхнюю область экрана дисплея, либо автоматически, по истечении некоторого времени (см. рисунок 11).

Режим	Дата и время
Ожидание	16.04.2026 10:46
Метод:	ASTM D7084
Скорость нарастания давления, кПа/с:	35
Время поддержания заданного давления, с:	30
Проба:	Катализатор
Начальное давление, МПа:	3.00
Площадь поперечного сечения камеры, см ² :	19.56
Тип сита:	Сито 7
Пользователь:	Иванов И.И.
Меню Журнал Расчет массы Испытание	

– Параметры испытания

Кнопка доступа к настройкам аппарата Кнопка просмотра результатов Кнопка перехода в режим расчета массы Кнопка запуска испытания

Рисунок 10 – Окно ожидания

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Дополнительное оборудование и материалы

Дополнительные материалы и оборудование указаны в таблице 4.

Таблица 4 – Дополнительные материалы и оборудование

Материал/оборудование	Назначение
Сита в соответствии с ASTM E11	Просеивание пробы
Печь или сушильный шкаф, обеспечивающие поддержание температуры до 400°C	Сушка пробы
Весы чувствительностью 0,1г	Взвешивание пробы
Стеклянные цилиндры с емкостью 250мл	Определение объемной плотности согласно методу ASTM D4180
Вибратор, традиционный, ручной, с ударным устройством из твердой резины или металла	
Эксикатор, с маркированным молекулярным ситом	Хранение высушенной пробы
Весы неавтоматического действия AB VIBRA	Взвешивание проб
Масло И-20	Залив в бак в гидравлическом прессе

4.2 Эксплуатационные ограничения

- 1) во время работы аппарат должен быть заземлен за клемму «**Земля**», или подключен к евровозетке, имеющей заземление. В качестве шины заземления использовать контур заземления. Повторное включение аппарата допускается не ранее чем через 5 минут после выключения;
- 2) режим работы аппарата – непрерывный. После окончания работы аппарат выключается тумблером "**Сеть**" (см. рисунок 6);
- 3) запрещается включение аппарата без наличия в баке минимум 5 л рабочей жидкости (масла);
- 4) запрещается попадание посторонних предметов в пространство, предназначенное для установки испытательной камеры;
- 5) запрещается включение аппарата при снятых кожухах на любом из блоков. При выполнении работ, связанных со снятием кожухов, необходимо отсоединить сетевую вилку от розетки;
- 6) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
- 7) 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.
- 8) лица, допущенные к работе с аппаратом, должны иметь подготовку по технике безопасности при работе с устройствами подобного типа.

4.3 Подготовка пробы

Подготовить пробу в соответствии со стандартом ASTM D7084. В процессе подготовки пробы можно воспользоваться режимом "**Расчет массы**" (см. п. Б1.8 ПРИЛОЖЕНИЯ Б).

4.4 Подготовка аппарата к проведению испытания

- 4.4.1 Включить электропитание аппарата в соответствии с п.3.3 настоящего РЭ. На дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 11.

Рисунок 11 – Окно ожидания

- ## Проведение испытания

- на рисунке 12.

– Таблица
испытания

Рисунок 12 – Окно испытания

- 1) серия/номер нагружения – заполняется автоматически;
- 2) заданная нагрузка на камеру Р (МПа) – значение вводится в начале серии нагружений;

- 3) масса высушенной пробы DW (г) – значение вводится перед нагружением;
- 4) масса мелких частиц после просеивания PW (г) – значение вводится после нагружения;
- 5) массовый процент мелких частиц F (%) – заполняется автоматически после ввода PW;
- 6) средняя нагрузка на камеру P_avg (МПа) – заполняется автоматически после ввода PW;
- 7) дата и время нагружения – заполняется автоматически после ввода PW.

- 4.5.2 Нажать на кнопку [**<ВВОД>**] в таблице испытания и ввести значение «**Масса высушенной пробы DW**». Если подключены весы **VIBRA**, необходимо взвесить пробу (см. п. **Б1.9 ПРИЛОЖЕНИЯ Б**). После ввода значения массы пробы становится активной кнопка [**Нагрузить**].
- 4.5.3 Установить собранную испытательную камеру с пробой на площадку и нажать кнопку [**Нагрузить**]. После этого на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 13.



Рисунок 13 – Окно нагружения пробы

В этом окне отображаются:

- 1) номер испытания / номер нагружения;
- 2) время нагружения (мин:с);
- 3) время стабилизации нагрузки (мин:с);
- 4) заданная скорость нагружения пробы V(кПа/с);
- 5) измеренная скорость нагружения пробы V(кПа/с);
- 6) заданная нагрузка на камеру P(МПа);
- 7) измеренная нагрузка на камеру P(МПа);
- 8) график скорости нагружения;
- 9) график изменения нагрузки на камеру.

В процессе нагружения выполняются следующие шаги определения результата:

- включается гидравлический пресс и выполняется движение штока вниз до определения касания штоком камеры;
- выполняется алгоритм регулировки скорости нагружения, до достижения заданной нагрузки;
- выполняется алгоритм стабилизации нагрузки с отсчетом заданного времени стабилизации;
- по истечении заданного времени стабилизации нагрузка медленно снимается, шток возвращается в верхнее положение и гидравлический пресс выключается.

После выполнения нагружения, окно закрывается и аппарат автоматически переходит в режим испытания. При этом кратковременно звучит сигнал, сообщающий о завершении нагружения.

Нажатие кнопки **[Стоп]** во время нагружения возвращает аппарат в режим испытания.

4.5.4 После выполнения нагружения на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 14.

Испытание						16.04.2026 11:35	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	1.50	56.600	<ВВОД>		1.50	16.04.2026 11:34	

Рисунок 14 – Окно испытания (2)

Нажать на кнопку **[<ВВОД>]** в таблице испытания и ввести значение **«Масса мелких частиц после просеивания PW»**. Если подключены весы VIBRA, необходимо взвесить **«массу мелких частиц»** (см. п. Б1.9 ПРИЛОЖЕНИЯ Б). После ввода значения массы рассчитываются параметры **«массовый процент мелких частиц F, %»** и **«средняя нагрузка на камеру P_avg, МПа»** и аппарат добавляет новую запись в таблице для выполнения следующей нагрузки (см. рисунок 15).

Испытание						16.04.2026 11:35	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	1.50	56.600	0.300	0.53	1.50	16.04.2026 11:34	
1/2	1.50	<ВВОД>					

Рисунок 15 – Окно испытания (3)

4.5.5 Повторить действия, указанные в п.п. 4.5.2 - 4.5.4 два раза.

4.5.6 После выполнения третьего нагружения на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 16.

Испытание						16.04.2026 11:47	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	1.50	56.600	0.300	0.53	1.50	16.04.2026 11:34	
1/2	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:43	
1/3	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:45	
2/1	<ВВОД>						

Рисунок 16 – Окно испытания (4)

- 4.5.7 Нажать на кнопку [**<ВВОД>**] в таблице испытания и ввести параметр **«заданная нагрузка на камеру P(МПа)»**. При выборе нагрузки необходимо учесть чтобы расчетный параметр **«F,%»** имел значения как больше так и меньше единицы, т.е. для увеличения параметра **F** нагрузку надо увеличивать, для понижения – уменьшать.
- 4.5.8 Повторить действия, указанные в п.п. 4.5.2 - 4.5.7.
- 4.5.9 После выполнения 6 или более нагружений, активируется кнопка [**Завершить**] и на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 17.

Испытание						16.04.2026 11:54	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	1.50	56.600	0.300	0.53	1.50	16.04.2026 11:34	
1/2	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:43	
1/3	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:45	
2/1	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 11:50	
2/2	3.00	56.600	0.800	1.41	3.00	16.04.2026 11:52	
2/3	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 11:54	
3/1	<ВВОД>						

Рисунок 17 – Окно испытания (5)

- 4.5.10 Нажатие на кнопку [**Завершить**] завершает испытание. Выполняется расчет **«коэффициента корреляции R^2 »**, **«прочности на раздавливание σ , МПа»** и на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 18.

Результат испытания № 2 из 2							
Показатель						Значение	
Прочность на раздавливание б, МПа						2.29	
Коэффициент корреляции R ²						0.9783	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	1.50	56.600	0.300	0.53	1.50	16.04.2026 11:34	
1/2	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:43	
1/3	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:45	
2/1	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 11:50	
2/2	3.00	56.600	0.800	1.41	3.00	16.04.2026 11:52	
2/3	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 11:54	

←
→
Графики нагружения
Заккрыть

Рисунок 18 – Результат испытания

Если 6 выполненных нагружений недостаточно, аппарат позволяет выполнить до 24 нагружений в рамках одного испытания. В этом случае необходимо продолжить испытание и при достижении необходимого количества нагружений нажать кнопку **[Завершить]**.

4.5.11 При нажатии на кнопку **[Условия]** в окне испытания, на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 19 (см. п. Б1.7 ПРИЛОЖЕНИЕ Б).

Условия испытания № 2 из 2	
Показатель	Значение
Метод	ASTM D7084
Проба	Катализатор
Начальное давление, МПа	1.50
Масса пробы для объема 49см ³ (DW), г	57.3
Площадь поперечного сечения камеры, см ²	19.56
Скорость нарастания давления, кПа/с	35
Время поддержания заданного давления, с	30
Тип сита	Сито №7
Пользователь	Иванов И.И.

←
→
Заккрыть

Рисунок 19 – Условия испытания

4.5.12 При нажатии на кнопку **[Графики]** в окне испытания, на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 20.

– дата и время завершения нагружения.

4.6.4 Перемещение списка осуществляется при помощи вертикальной полосы прокрутки (справа). Для подробного просмотра результата необходимо выбрать нужный из списка и нажать кнопку **[Результат]**. При этом откроется окно результата (см. п. 4.6.6).

4.6.5 Для выхода из журнала результатов испытаний необходимо нажать кнопку **[Заккрыть]**.

4.6.6 Режим просмотра результата открывается автоматически после завершения испытания (для последнего результата), либо при нажатии в режиме просмотра журнала испытаний кнопки **[Результат]** (для выбранного результата). При этом на экране отобразится информация, приведенная на рисунке 22.

Результат испытания № 1 из 2							
Показатель						Значение	
Прочность на раздавливание σ , МПа						2.29	
Коэффициент корреляции R^2						0.9783	
Серия/№	P, МПа	DW, г	PW, г	F, %	P_avg, МПа	Дата и время	
1/1	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 10:56	
1/2	3.00	56.600	0.800	1.41	3.00	16.04.2026 10:58	
1/3	3.00	56.600	0.900	1.59	3.00	16.04.2026 11:00	
2/1	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:01	
2/2	1.50	56.600	0.200	0.35	1.50	16.04.2026 11:03	
2/3	1.50	56.600	0.300	0.53	1.50	16.04.2026 11:04	

←
→
Графики нагружения
Заккрыть

Рисунок 22 – Результат испытания

В окне просмотра результата отображаются следующие показатели:

- 1) прочность на раздавливание σ , МПа;
- 2) коэффициент корреляции R^2 ;
- 3) таблица нагружений, содержащая следующие поля:
 - серия/номер нагружения;
 - заданная нагрузка на камеру P (МПа);
 - масса высушенной пробы DW (г);
 - масса мелких частиц после просеивания PW (г);
 - массовый процент мелких частиц F (%);
 - средняя нагрузка на камеру P_avg (МПа);
 - дата и время нагружения.

4.6.7 При нажатии на кнопку **[Графики нагружения]** в окне результата испытания, на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 23.



Рисунок 23 – Графики нагружения

На экран выводятся:

- 1) номер испытания (номер нагружения/всего нагружений) из (всего испытаний);
- 2) время нагружения (мин:с);
- 3) график скорости нагружения;
- 4) график изменения нагрузки на камеру;
- 5) кнопка - предыдущий график;
- 6) кнопка - следующий график.

4.6.8 При нажатии на кнопку **[График]** в окне журнала испытания, на дисплее отобразится информация, приведенная на рисунке 24.

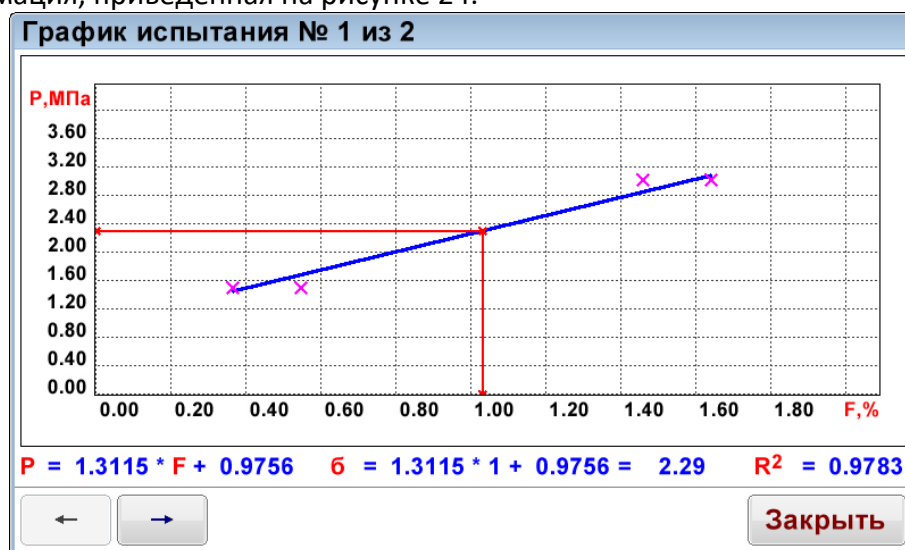


Рисунок 24 – График испытания

На экран выводятся:

- 1) (номер испытания) из (всего испытаний);
- 2) график зависимости P от F с выделением значения при $F = 1\%$;
- 3) формула зависимости P от F ;
- 4) формула расчета $\mathbf{б}$;
- 5) коэффициент корреляции R^2 ;
- 6) кнопка - предыдущий график;
- 7) кнопка - следующий график.

4.6.9 Режим просмотра условий испытания открывается при нажатии в режиме просмотра журнала результатов нажатием кнопки **[Условия испытания]** (для выбранного

результата). При этом на экране отобразится информация, приведенная на рисунке 25 (см. п. **Б1.7 ПРИЛОЖЕНИЕ Б**).

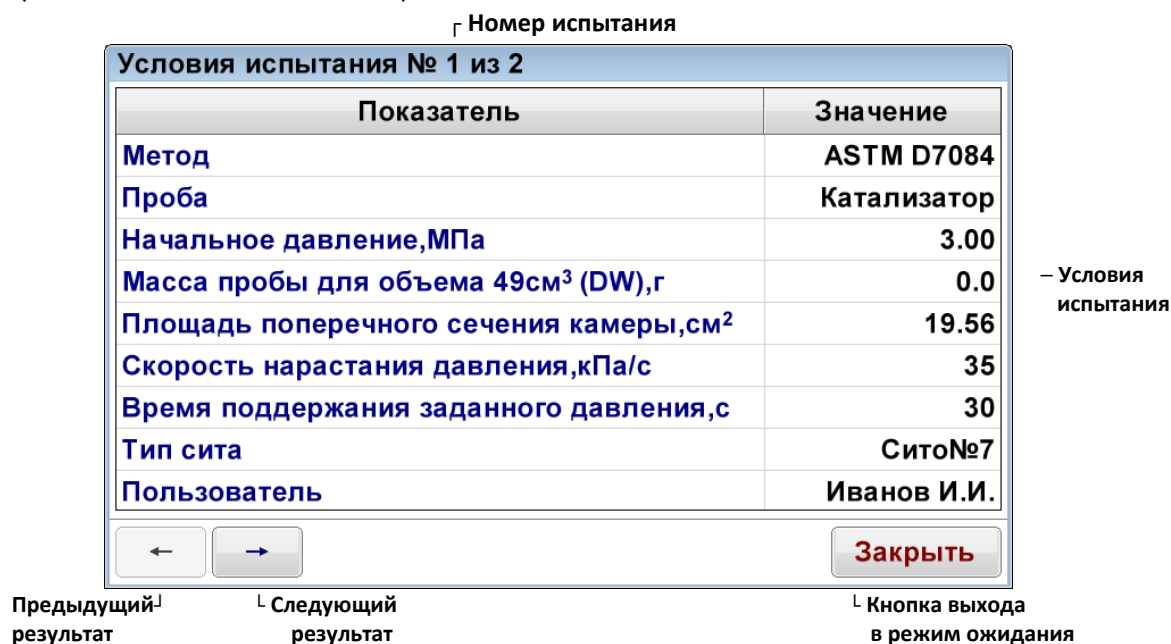


Рисунок 25 – Окно просмотра условий испытания

4.7 Завершение работы

После завершения работы выключить аппарат тумблером «Сеть» (см. рисунок 6).

4.8 Перечень возможных неисправностей

4.8.1 Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень неисправностей

Наименование неисправности, внешнее проявление	Вероятная причина	Метод устранения
Аппарат включен в сеть, отсутствует индикация	Отсутствует напряжение сети	Проверить напряжение сети
	Не включен дифференциальный автомат	Включить дифференциальный автомат
	Обрыв в питающем кабеле	Проверить кабель и устранить обрыв
Гидравлический пресс не включается	Нажата кнопка аварийного останова	Отжать кнопку аварийного останова

При прочих неисправностях выключить аппарат, выждать не менее 5 минут и снова включить. Если неисправность повторяется, обращайтесь на предприятие-изготовитель (контактная информация указана в паспорте АИФ 2.782.018 ПС).

4.8.2 Сообщения о критических ошибках

В таблице 6 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 6 – Перечень критических ошибок

№ п/п	Ошибка	Описание	Метод устранения
1	Нет связи с платой управления	Плата управления не отвечает на запросы.	- Возможно проблемы с сетью питания. Проверить стабильность сетевого напряжения. - Обратиться на предприятие-изготовитель.

№ п/п	Ошибка	Описание	Метод устранения
2	Превышение нагрузки на тензодатчик	Показания тензодатчика превысили максимально допустимое значение tenzo_max в течении времени time_over (5 сек)	Обратиться на предприятие-изготовитель.
3	Ошибка скорости нагружения	Скорость нагружения вышла за допустимые пределы (10%) в течении 3 с.	- Убедиться в правильности технологии подготовки образца. - Проверить качество испытываемого образца. - Обратиться на предприятие-изготовитель.
4	Ошибка стабилизации	Нагрузка отличается от заданной более чем на 1% в течении 3 с.	- Убедиться в правильности технологии подготовки образца. - Проверить качество испытываемого образца. - Обратиться на предприятие-изготовитель.
5	Некорректное определение образца	Нагрузка на тензодатчик при движении штока вниз превышает нагрузку касания пробы (tenzo_touch)	Увеличить значение коэффициента "Нагрузка касания пробы, кН (tenzo_touch)"
6	Время позиционирования механики вышло	Истекло допустимое время возврата штока вверх	- Увеличить значение коэффициента "Макс. время возврата в верхнее положение,с (time_up)" - Уменьшить значение коэффициента "Давление верхнего положения,МПа (hydro_up)"
7	Время ожидания касания вышло	Истекло допустимое время движения штока вниз (time_touch)	- Увеличить значение коэффициента "Макс. время определения касания,с (time_touch)" - Увеличить значение коэффициента "Частота при движении до касания,Гц (F_dn)"
8	Время ожидания выхода на режим вышло	Истекло допустимое время выхода на режим стабилизации во время испытания	- Увеличить значение коэффициента "Частота при движении до касания,Гц (F_dn)" - Проверить исходные условия испытания
9	Ошибка калибровки тензодатчика	Ошибка калибровки АЦП ads1232	Обратиться на предприятие-изготовитель.
10	Ошибка опроса тензодатчика	Ошибка опроса АЦП ads1232	Обратиться на предприятие-изготовитель.
11	Ошибка показаний тензодатчика	Показания АЦП тензодатчика вне допустимого диапазона	Обратиться на предприятие-изготовитель.

При появлении других неисправностей или при повторном появлении вышеперечисленных обращаться на предприятие - изготовитель.

4.9 Действия в экстремальных ситуациях

При попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

- 1) выключить аппарат тумблером «Сеть»;
- 2) вынуть сетевую вилку из розетки;
- 3) снять защитный кожух;
- 4) удалить жидкость или посторонние предметы;
- 5) установить кожух на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Дополнительное оборудование и материалы

Перечень дополнительных материалов для технического обслуживания аппарата представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень дополнительных материалов

Материал	Назначение
Спирт этиловый или спирто-толуольная смесь	Протирка поверхности дисплея, очистка испытательной камеры
Салфетка хлопчато-бумажная	
И-20 по ГОСТ 20799-88	Замена масла в гидравлическом прессе

Перечень дополнительного оборудования для технического обслуживания представлен в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень дополнительного оборудования

Оборудование	Диапазон	Предел погрешности измерения	Назначение	Рекомендуемые СИ
Динамометр	0,5 – 10кН	± 0,45 %	Калибровка измерителя усилия	Динамометр АЦД/1У-10/1И-2

5.2 Общие указания и меры безопасности

При проведении технического обслуживания руководствоваться требованиями, указанными в п.п. 4.2 настоящего документа.

5.3 Перечень операций

Перечень операций технического обслуживания аппарата представлен в таблице 9.

Таблица 9 – Перечень операций

Операция	Пункт	Периодичность
Очистка дисплея и кожухов	5.4	по мере необходимости, при наличии загрязнений
Очистка испытательной камеры	5.5	после проведения испытания
Калибровка измерителя усилия	5.6	по согласованию с производителем
Замена масла в гидравлическом прессе	5.7	по мере необходимости

5.4 Очистка дисплея и кожухов

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

5.5 Очистка испытательной камеры

После каждого испытания необходимо очистить испытательную камеру. Для этого необходимо протереть камеру салфеткой, смоченной в промывочной жидкости и продуть сжатым воздухом.

5.6 Калибровка измерителя усилия

Калибровка аппарата выполняется по согласованию с производителем в случае, если относительная погрешность аппарата при аттестации превышает 1,0%.

5.6.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]** и затем нажать кнопку **[Калибровка]**. Ввести пароль «1204» и нажать кнопку **[Ввод]**. После этого открывается полный доступ к режиму калибровки (см. рисунок 26).

Калибровка измерителя усилия			
Нагрузка на тензодатчик, кН:		0.00	
Давление в Гидравлическом прессе, МПа:		0.00	
Управление регулятором давления, [ед:Гц]:		0 : 0.00	
Измеритель усилия			
Нагрузка, кН	Аппарат	Датчик	Коэффициенты
600.00	0.00	803.00	K= 1.00000 V= -0.00000
Нагрузка	База	Калибр 0	Расчет
Заккрыть			

Рисунок 26 – Окно калибровки измерителя усилия

5.6.2 В режиме калибровки нажать кнопку **[База]**. При этом шток гидроцилиндра должен подняться в верхнее положение, исключив при этом нагрузку на тензодатчик.

5.6.3 Нажать кнопку **[Калибр 0]**. При этом выполнится калибровка смещения тензодатчика (коэффициент V).

5.6.4 На площадку для установки испытательной камеры поместить образцовый динамометр в соответствии с рисунком 27. Центр опоры динамометра должен располагаться по центру штока гидроцилиндра.

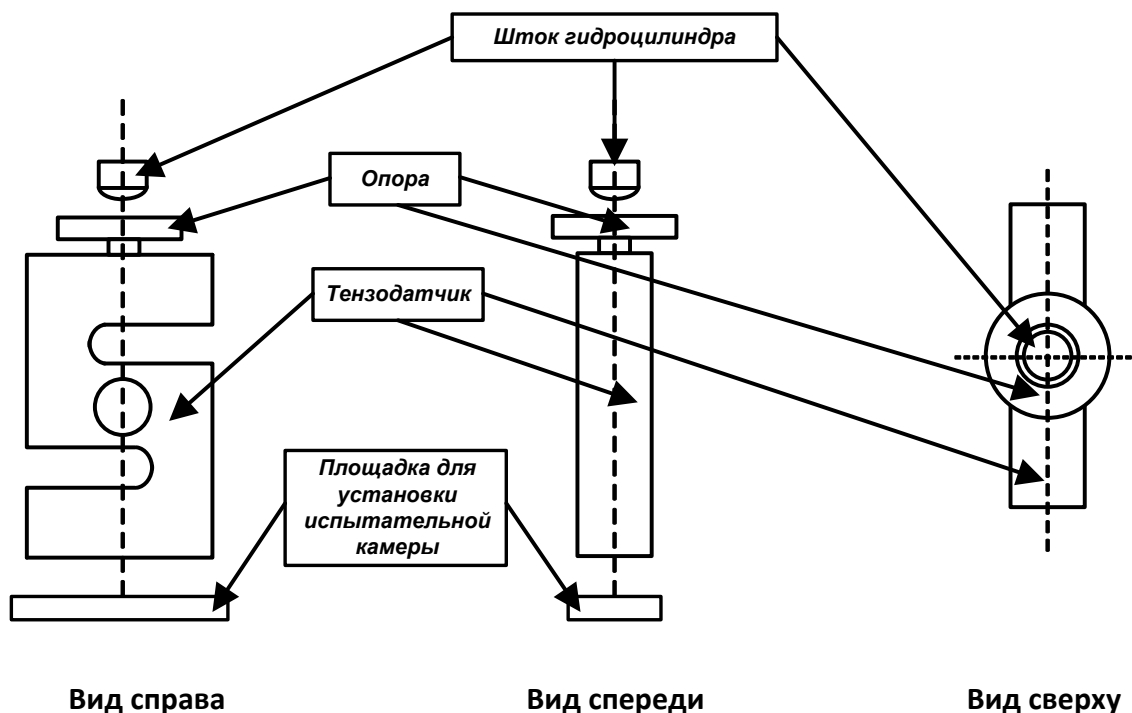


Рисунок 27. Расположение динамометра относительно штока гидроцилиндра.

5.6.5 Задать параметр «**Нагрузка, кН**» равным **7,5 кН** и нажать кнопку **[Нагрузка]**. После нажатия шток гидроцилиндра опустится вниз на опору динамометра и включится алгоритм поддержания заданной нагрузки.

5.6.6 Дождаться, пока нагрузка не достигнет заданной (ориентироваться по показаниям аппарата «**Нагрузка на тензодатчик, кН**»). Ввести показания динамометра в поле

«Датчик» и нажать на кнопку [Стоп]. При этом нагрузка сбросится и шток гидроцилиндра поднимется в верхнее положение. В поле «Аппарат» запишутся показания тензодатчика.

5.6.7 Нажать кнопку [Расчет]. При этом выполнится калибровка наклона тензодатчика (коэффициент К).

5.7 Замена масла в гидравлическом прессе

5.7.1 Замену масла в гидросистеме проводить либо при достижении наработки установки 5 000 ч (текущая наработка указывается в окне «Об аппарате»), либо при несоответствии уровня масла допустимому (определяется по рискам МИН и МАКС) .

5.7.2 Слить масло из бака. Для этого необходимо открутить заглушку штуцера слива масла (1) (см. рисунок 7).

5.7.3 Открыть технический люк (12) (см. рисунок 6).

5.7.4 Открутить крышку заливной горловины (1) (см. рисунок 28) и установить в заливную горловину воронку.

5.7.5 Залить в бак масло И-20 ГОСТ 20799-88. Контроль уровня масла в баке по рискам МИН и МАКС, находящемуся на правой боковой стенке аппарата.



Рисунок 28. Расположение заливной горловины и индикатора уровня масла

6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Хранение

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

6.2 Транспортирование

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

А1 Общие положения

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

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

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

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

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

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

А2 Настройка программы

А2.1 Определение порта

Перед настройкой программы требуется определить номер порта, к которому подключен аппарат.

Для этого на клавиатуре ПК одновременно нажать кнопки  и  – откроется программа «Выполнить» (см. рисунок А2.1).

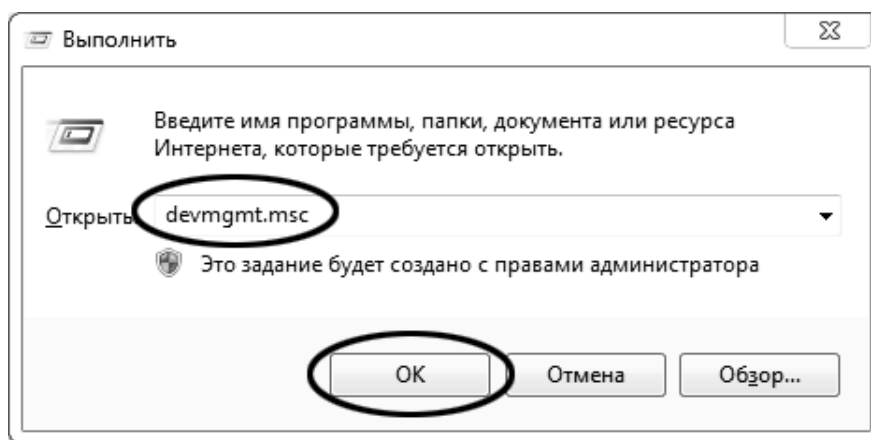


Рисунок А2.1 – Программа «Выполнить»

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

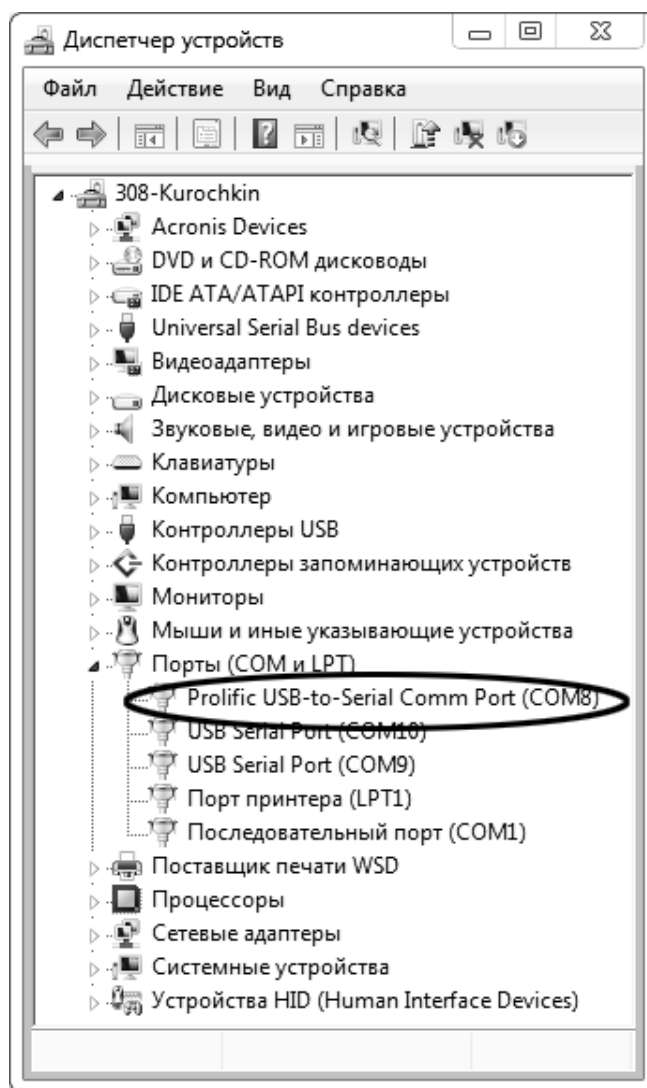


Рисунок А2.2 – Диспетчер устройств

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

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

А2.2 Настройка подключения

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

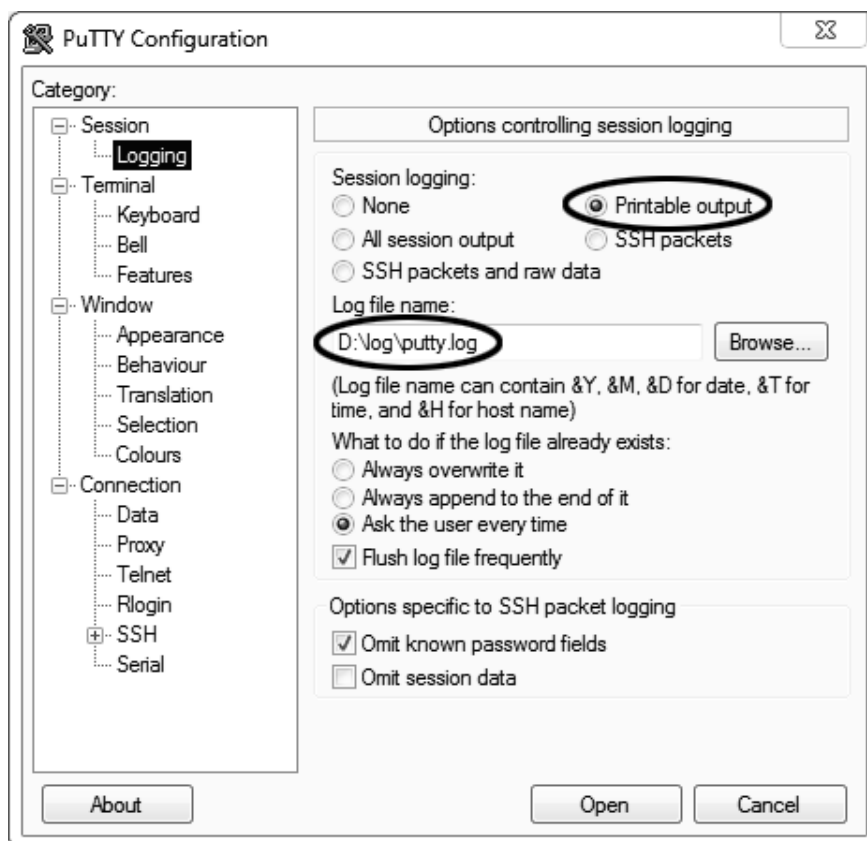


Рисунок A2.3 – Программа «PuTTY»

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

Задать настройки на вкладке «Terminal» (см. рисунок A2.4).

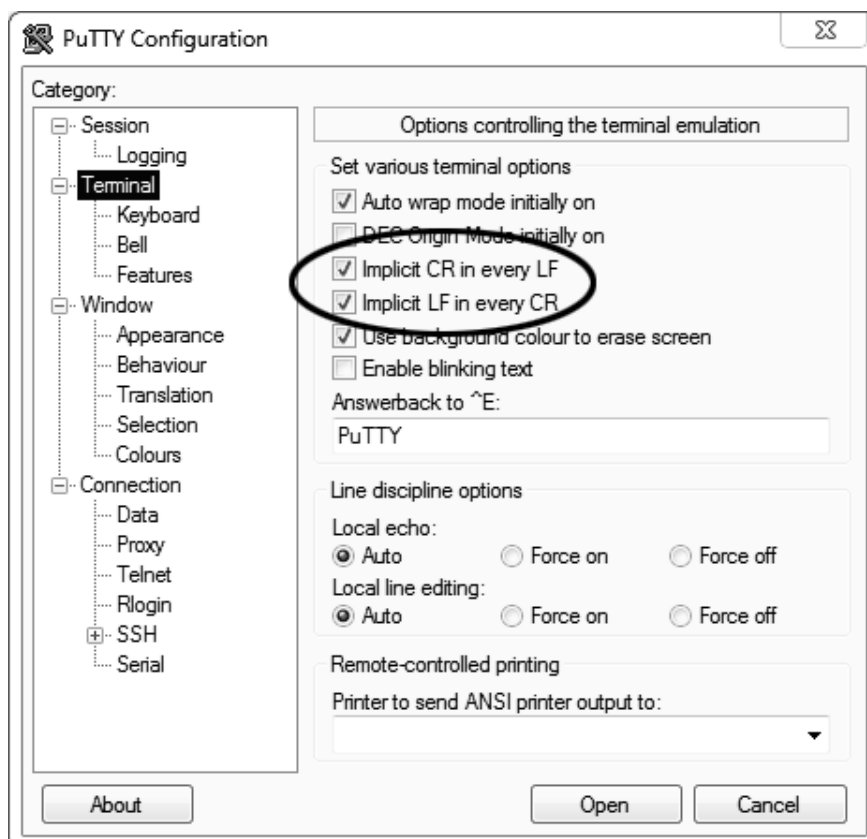


Рисунок A2.4 – Задание настроек

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

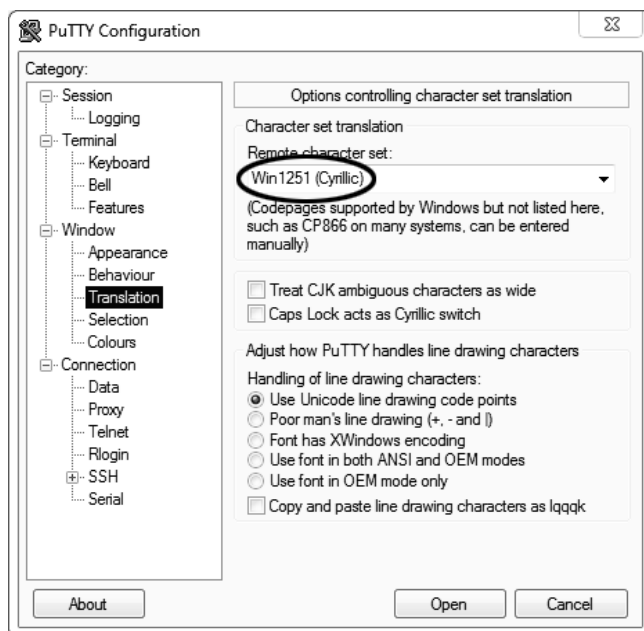


Рисунок A2.5 – Задание настроек

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

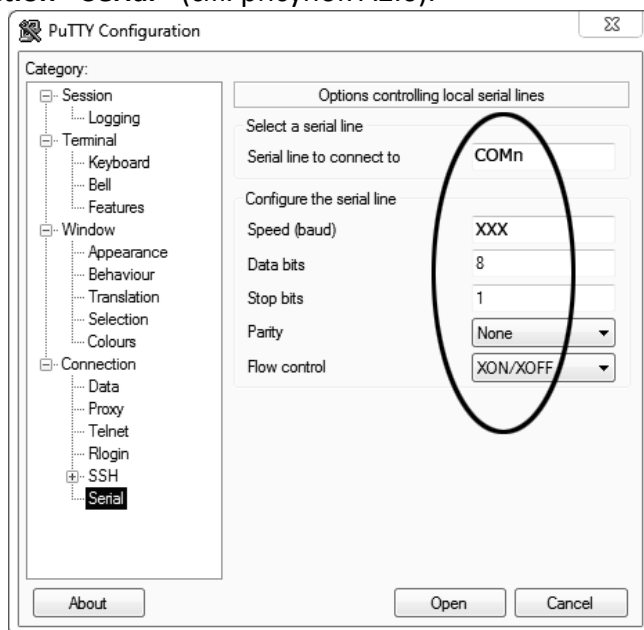


Рисунок A2.6

Указать номер порта, определённый ранее в пункте A2.1 настоящего приложения (в примере это порт COM8).

Настроить остальные параметры соединения:

- Speed 115200;
- Data bits 8;
- Stop bits 1;
- Parity None;
- Flow control XON/XOFF.

Открыть вкладку «**Session**» (см. рисунок A2.7).

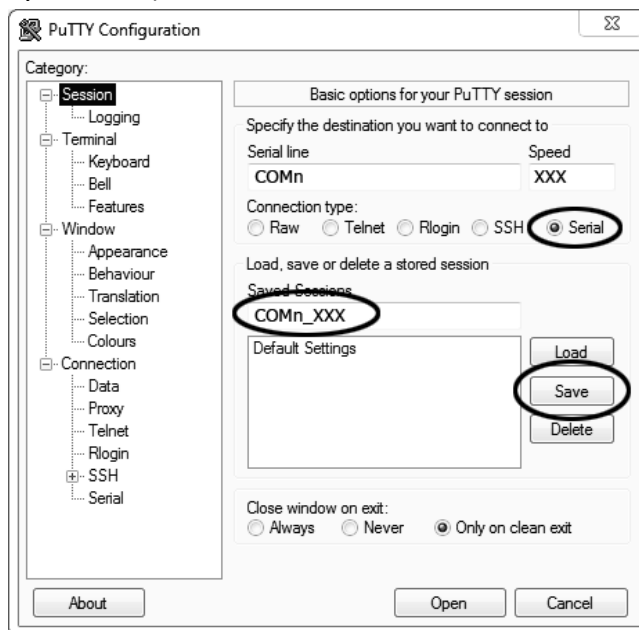


Рисунок A2.7 – Вкладка «Session»

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

Закреть программу «**PuTTY**».

В свободной области рабочего стола нажать правую кнопку мыши, в контекстном меню выбрать пункт «**Создать** > **Ярлык**» (см. рисунок A2.8).

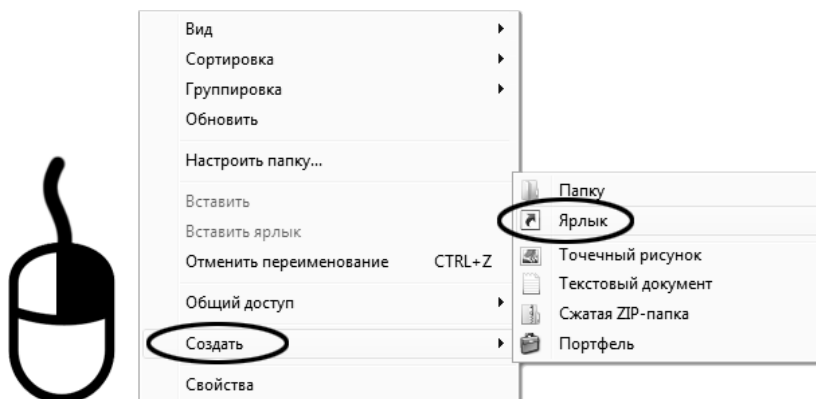


Рисунок A2.8 – Выбор пункта

Откроется диалоговое окно (рисунок А2.9):

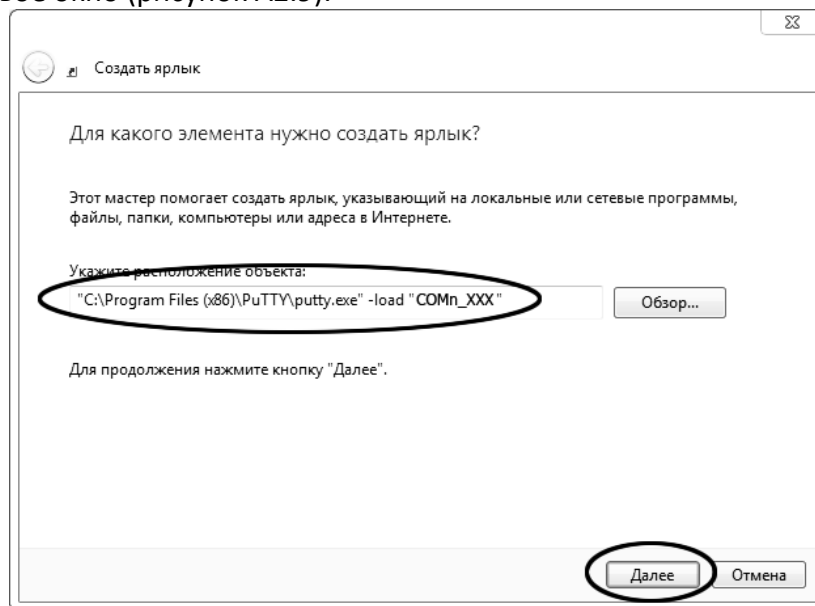


Рисунок А2.9 – Диалоговое окно

В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр «-load «COM_8_115200»», где «COM_8_115200» – название соединения, сохранённого при настройке программы «PuTTY». Название соединения должно быть заключено в кавычки. Если в пути расположения программы есть пробелы, то путь также необходимо заключить в кавычки. В данном примере в текстовом поле введено значение «C:\Program Files (x86)\PuTTY\putty.exe» -load «COM_8_115200»».

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

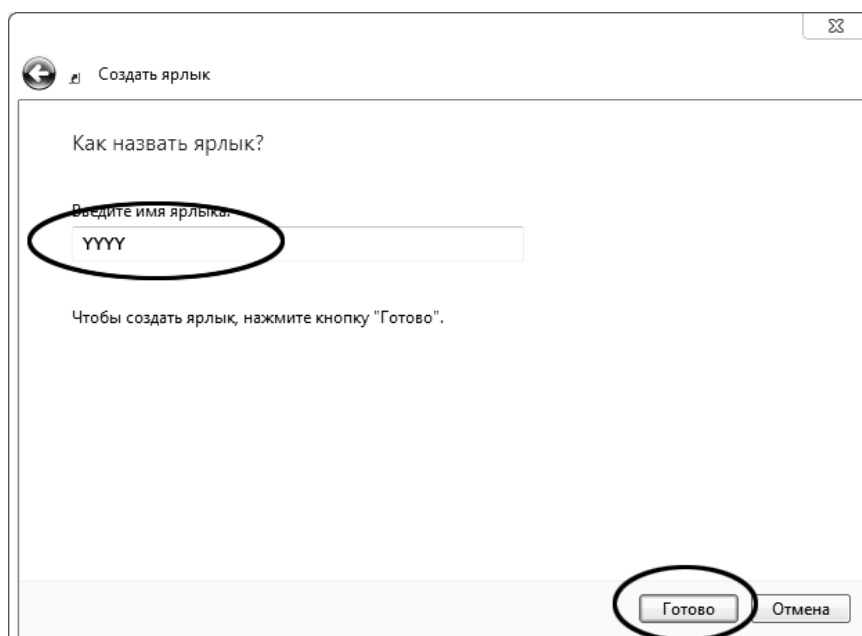


Рисунок А2.10

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

Нажать [Готово] для завершения настройки ярлыка.

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



Рисунок А2.11

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ИНТЕРФЕЙС ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

Б1 Задание параметров

Б1.1 Редактор чисел

Редактор чисел вызывается при помощи нажатия на поле, подлежащее редактированию. При нажатии открывается редактор ввода чисел (см. рисунок Б1.1).

Рисунок Б1.1 – Редактор чисел

Клавиатура имеет набор цифровых и набор специальных кнопок (см. таблицу Б1.1).

Таблица Б1.1 – Набор цифровых и набор специальных кнопок

Кнопка	Действие
.	Ввод десятичной точки (активна по необходимости).
-	Изменение знака числа (активна по необходимости).
Очистка	Удаление всего числа.
←	Удаление последней введенной цифры.
Заккрыть	Закрытие окна редактора без сохранения значения.
Ввод	Закрытие окна редактора с сохранением значения.

При выходе с сохранением значения введенное значение заменяет значение редактируемого параметра.

Если введенное значение выходит за границы допустимого диапазона, происходит закрытие окна редактора без сохранения введенного значения.

Б1.2 Редактор текста

Редактор текста вызывается при помощи нажатия кнопок **[Добавить]** или **[Изменить]**, расположенных в окне редактора справочника.

При нажатии кнопки открывается редактор текста и в поле ввода отображается значение текущего параметра либо пустое поле при добавлении новой записи (см. рисунок Б1.2).

Рисунок Б1.2 – Редактор текста

Клавиатура имеет набор специальных кнопок (см. таблицу Б1.2).

Таблица Б1.2 – Набор специальных кнопок

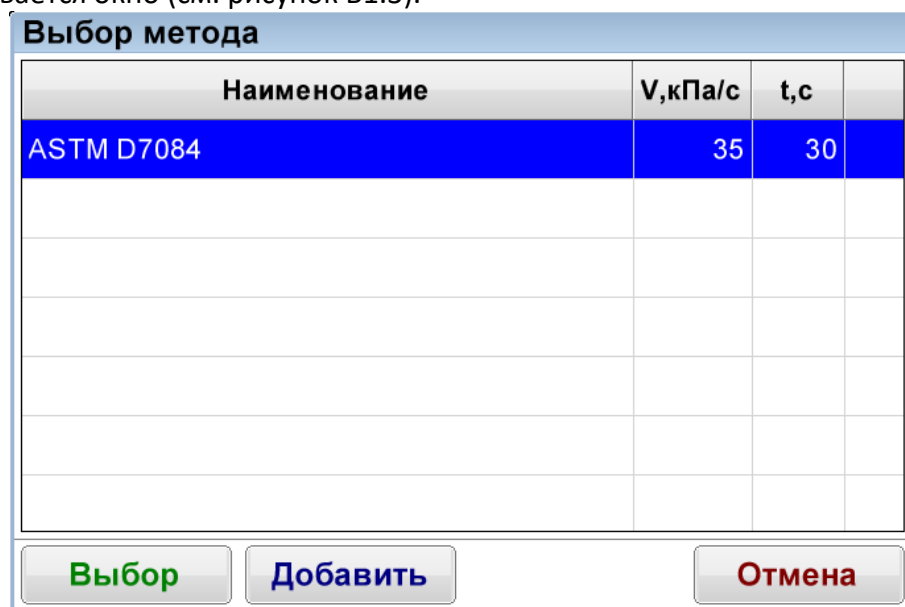
Кнопка	Действие
	Удаление символа слева от курсора.
	Очистка всей строки.
	Перемещение курсора влево /вправо.
	Переключение клавиатуры в режим заглавных/строчных букв.
	Переключение клавиатуры в режим латинских/ русских букв.
	Заккрытие окна редактора текста без сохранения значения.
	Заккрытие окна редактора текста с сохранением значения.

При выходе с сохранением значения результат заменяет запись редактируемого списка или добавляет новую.

Б1.3 Список методов

Список методов вызывается при нажатии на поле вывода метода.

При этом открывается окно (см. рисунок Б1.3).



Наименование	V, кПа/с	t, с
ASTM D7084	35	30

Выбор Добавить Отмена

Рисунок Б1.3 – Выбор стандарта

Окно списка имеет столбцы (см. таблицу Б1.3).

Таблица Б1.3

Столбец	Действие
Наименование	Наименование стандарта.
V, кПа/с	Скорость нарастания давления в камере.
t, с	Время поддержания давления, после достижения заданного.

Редактор чисел вызывается при помощи двойного нажатия на поле, подлежащее редактированию.

Окно списка имеет набор кнопок (см. таблицу Б1.4).

Таблица Б1.4

Кнопка	Действие
	Выбрать стандарт*.
	Добавить новый метод в список.
	Заккрытие окна списка без выбора стандарта.

* для стандарта ASTM D7084 значения скорость нарастания и время поддержания давления постоянные.

Выбранная строка списка выделяется синим цветом.

Б1.4 Список проб

Список проб вызывается при нажатии на поле вывода наименования пробы.

При этом открывается окно (см. рисунок Б1.4).

Наименование	Р, МПа
Катализатор №9	0.35
Катализатор № 27	0.10

Выбор Добавить Удалить Отмена

Рисунок Б1.4 – Список продуктов

Окно списка имеет столбцы (см. таблицу Б1.5).

Таблица Б1.5

Столбец	Действие
Наименование	Наименование пробы.
Р, МПа	Начальное заданное давление прикладываемое к камере.

Редактор чисел вызывается при помощи двойного нажатия на поле **Р, МПа**.

Редактор текста вызывается при помощи двойного нажатия на поле **Наименование**.

Окно списка имеет набор кнопок (см. таблицу Б1.6).

Таблица Б1.6

Кнопка	Действие
Выбор	Выбрать пробу.
Добавить	Добавить новую пробу в список.
Удалить	Удалить выбранную пробу из списка.
Отмена	Закрытие окна списка без выбора пробы.

Выбранная запись списка выделяется синим цветом.

Б1.5 Список типоразмеров сит

Список типоразмеров сит вызывается при нажатии на поле вывода наименования типа сита.

При этом открывается окно (см. рисунок Б1.5).

Список типоразмеров сит

Сито №57

Сито 4А

Выбор Изменить Добавить Удалить Отмена

Рисунок Б1.5 – Список типоразмеров сит

Окно списка имеет набор кнопок (см. таблицу Б1.7).

Таблица Б1.7

Кнопка	Действие
Выбор	Выбрать тип сита.
Изменить	Переименовать тип сита (вызывается редактор текста).
Добавить	Добавить новый тип сита в список.
Удалить	Удалить выбранный тип сита из списка.
Отмена	Закрытие окна списка без выбора типа сита.

Выбранная запись списка выделяется синим цветом.

Б1.6 Список пользователей

Список пользователей вызывается при нажатии на поле вывода имени пользователя.

При этом открывается окно (см. рисунок Б1.5).

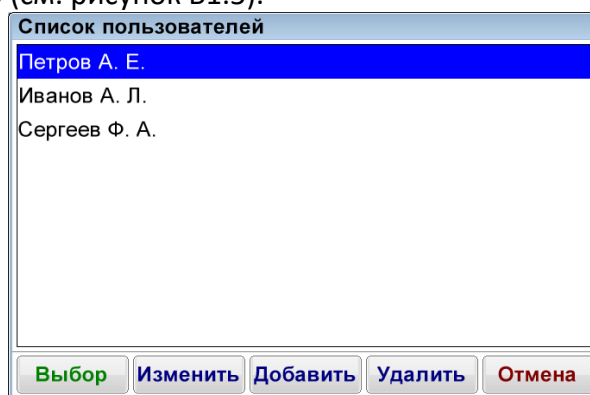


Рисунок Б1.6 – Список пользователей

Окно списка имеет набор кнопок (см. таблицу Б1.8).

Таблица Б1.8

Кнопка	Действие
Выбор	Выбрать пользователя.
Изменить	Переименовать пользователя (вызывается редактор текста).
Добавить	Добавить нового пользователя в список.
Удалить	Удалить выбранного пользователя из списка.
Отмена	Закрытие окна списка без выбора пользователя.

Выбранная запись списка выделяется синим цветом.

Б1.7 Редактирование условий испытания

Условия испытания задаются в окне ожидания.

Ожидание		16.04.2026 16:50
Метод:	ASTM D7084	
Скорость нарастания давления, кПа/с:	35	
Время поддержания заданного давления, с:	30	
Проба:	Катализатор	
Начальное давление, МПа:	1.50	
Площадь поперечного сечения камеры, см ² :	19.56	
Тип сита:	Сито №7	
Пользователь:	Иванов И.И.	
Меню Журнал Расчет массы Испытание		

Рисунок Б1.7 – Условия испытания

Окно имеет поля ввода и поля выбора значений из списков (см. таблицу Б1.9).

Таблица Б1.9

Поле	Значение / действие
Метод	В этом поле отображается выбранный стандарт испытания. При нажатии на поле вызывается список методов (см. Б1.3 Список методов).
Скорость нарастания давления, кПа/с	Скорость нарастания давления в камере.
Время поддержания заданного давления, с	Время поддержания давления, после достижения заданного.
Проба	В этом поле отображается выбранная проба. При нажатии на поле вызывается список проб (см. Б1.4 Список проб).
Начальное давление, МПа	Начальное заданное давление, прикладываемое к камере.
Площадь поперечного сечения камеры, см ²	Площадь поперечного сечения камеры (измеряется по диаметру поршня испытательной камеры).
Тип сита	В этом поле отображается выбранный тип сита. При нажатии на поле вызывается список типоразмеров сит (см. Б1.5 Список типоразмеров сит).
Пользователь	В этом поле отображается выбранный пользователь. При нажатии на поле вызывается список пользователей (см. Б1.6 Список пользователей).

Редактор чисел вызывается при помощи двойного нажатия на поле, подлежащее редактированию.

Б1.8 Расчет массы

Данный режим предназначен для расчета массы катализатора, необходимой для проведения испытания.

Если в режиме ожидания нажать кнопку «Расчет массы», аппарат переходит в режим расчета массы (см. рисунок Б1.8).

Расчет массы пробы	
Объемная плотность (BD), г/см³:	0.69
Масса первоначальной пробы (OW), г:	120.3
Масса высушенной пробы (DW), г:	117.6
Необходимое количество проб:	6
Сухая объемная плотность (DBD), г/см³:	0.67
Масса высушенной пробы для объема 49см³, г:	33.05
Масса первоначальной пробы для объема 49см³, г:	33.81
Масса первоначальной пробы для 6 операций, г:	202.86
Обнулить Заккрыть	

Рисунок Б1.8 – Расчет массы пробы

Окно имеет поля ввода (см. таблицу Б1.10).

Таблица Б1.10

Поле	Значение
Объемная плотность (BD), г/см³	Объемная плотность. Определяется согласно методу ASTM D4180 .
Масса первоначальной пробы (OW), г	Масса 100мл пробы.
Масса высушенной пробы (DW), г	Масса 100мл пробы, высушенной при 400°C в течении 3ч.
Необходимое количество проб	Количество проб, необходимых для проведения испытания.

Окно также имеет поля вывода (см. таблицу Б1.11).

Таблица Б1.11

Поле	Значение
Сухая объемная плотность (DBD), г/см³	Сухая объемная плотность. Определяется согласно методу ASTM D4180 .
Масса высушенной пробы для объема 49см³, г	Масса высушенной пробы, необходимая для заполнения объема 49см³.
Масса первоначальной пробы для объема 49см³, г	Масса первоначальной пробы, необходимая для заполнения объема 49см³.
Масса первоначальной пробы для N операций, г	Масса N проб (параметр “Необходимое количество проб”), необходимая для проведения испытания.

Формула, используемая при расчетах:

$$DBD = BD * (1 - (OW-DW) / OW)$$

где:

DBD - сухая объемная плотность (ASTM D4180);

BD - объемная плотность;

OW - масса первоначальной пробы;

DW - масса высушенной пробы.

Кнопка [Обнулить] служит для сброса введенных значений.

Б1.9 Ввод данных из весов VIBRA

Если к аппарату подключены весы VIBRA, в заголовке окна появляется значок весов .

В случае ввода параметров массы (**DW**, **PW**, **OW**), при нажатии на поле, подлежащее редактированию, открывается окно ввода данных из весов (см. рисунок Б1.9).

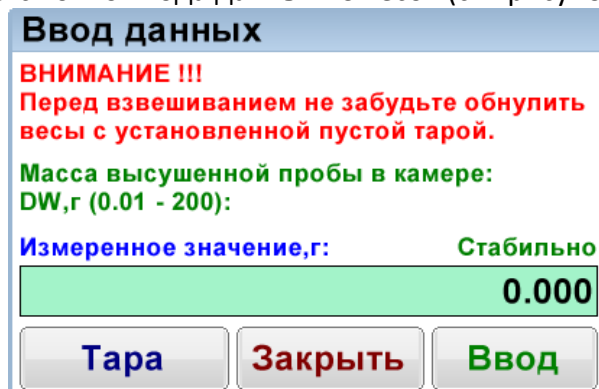


Рисунок Б1.9 – Ввод данных из весов

Окно имеет набор кнопок (см. таблицу Б1.12).

Таблица Б1.12

Кнопка	Действие
	Установка нуля при установленной таре (для вычитания веса тары).
	Заккрытие окна ввода без сохранения значения.
	Заккрытие окна ввода с сохранением значения.

Окно ввода данных из весов также имеет поля вывода (см. таблицу Б1.13).

Таблица Б1.13

Поле	Содержание	Значение
Сообщение	КАЛИБРОВКА ТАРЫ И НУЛЯ ВЫПОЛНЕНА	Выполнена калибровка.
	Перед взвешиванием не забудьте обнулить весы с установленной пустой тарой.	Необходимо выполнить калибровку (установить пустую тару и нажать кнопку "Тара").
	Обнаружена ошибка. Проверьте весы.	Ошибка в формате принимаемых данных. Необходимо проверить формат обмена или соединитель RS-232.
	Отсутствует связь с весами. Проверьте соединение.	Данные от весов не поступают.
	Установите на весах единицу измерения 'грамм' (g).	На весах установлена другая единица измерения веса. Необходимо установить граммы (g).
Состояние	Стабильно	Показания весов стабильны.
	Нестабильно	Показания весов нестабильны.
	Вне диапазона	Показания весов вне допустимого диапазона.

Б2 Службное меню

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

Если в режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]**, аппарат переходит в режим служебного меню (см. рисунок Б2.1).

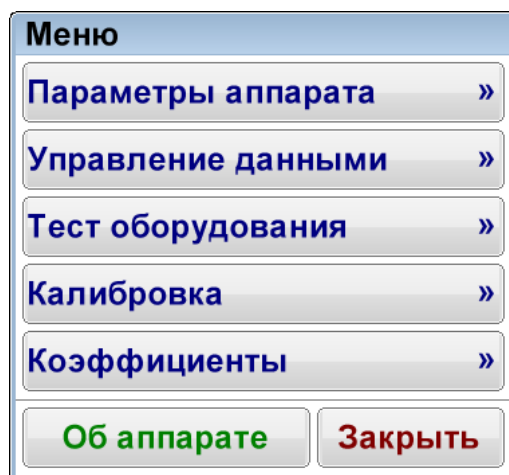


Рисунок Б2.1 – Служебное меню

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

Б3 Режим «Параметры аппарата»

В режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]** и выбрать пункт «Параметры аппарата». На дисплее появится экран (см. рисунок Б3.1).

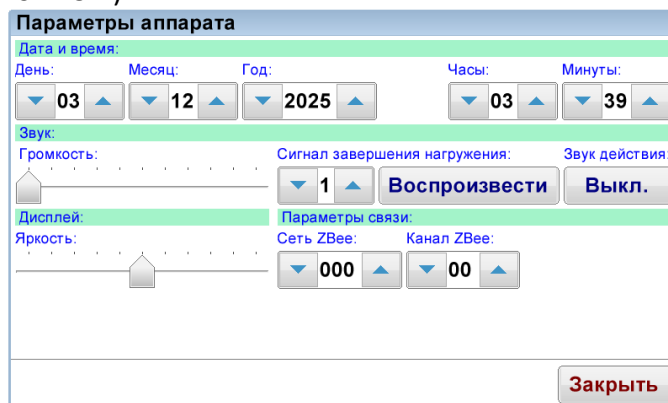


Рисунок Б3.1 – Параметры аппарата

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

Б3.1 Установка даты и времени

В режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]** и выбрать пункт «Параметры аппарата». При этом откроется окно «Параметры аппарата». В верхней части экрана расположены элементы ввода «Дата и время» (см. рисунок Б3.2).

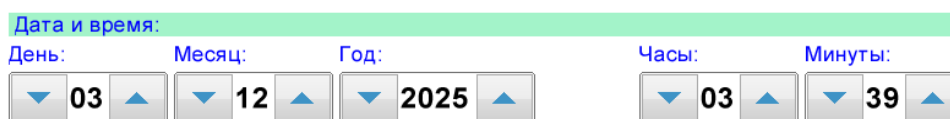


Рисунок Б3.2 – Дата и время

Изменения даты или времени осуществляется с помощью кнопок и . При однократном нажатии происходит изменение параметра на единицу. При нажатии и удерживании кнопки происходит ускоренное увеличение (уменьшение) параметра.

При отпускании кнопки происходит автоматическое запоминание нового значения.

Б3.2 Управление звуком

Изменение уровня громкости осуществляется при помощи ползункового регулятора .

Номер сигнала завершения испытания выбирается с помощью кнопок и .

Прослушивание выбранного звука осуществляется нажатием кнопки **[Воспроизвести]**.

Отключение звука нажатия на кнопки осуществляется нажатием кнопки **[Выкл.]**.

Б3.3 Яркость дисплея

Изменение яркости дисплея осуществляется при помощи ползункового регулятора .

Б3.4 Настройка ПБИ

Настройка номера сети и номера канала необходима только в случае использования Лабораторной Информационной Системы (ЛИС)¹.

Номер сети выбирается с помощью кнопок  и  (допустимые значения – от 0 до 255).

Номер канала выбирается с помощью кнопок  и  (допустимые значения – от 1 до 12).

Б4 Режим «Управление данными»

В режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]** и выбрать пункт меню «Управление данными». На дисплее появится экран (см. рисунок Б4.1).

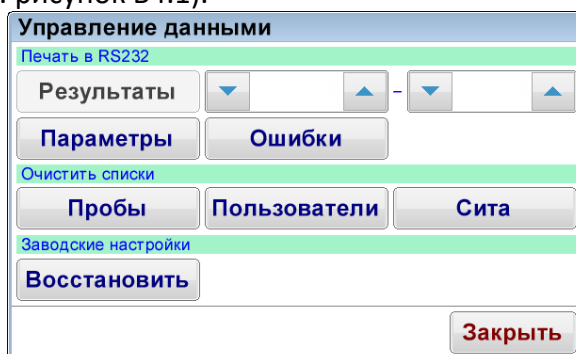


Рисунок Б4.1 – Управление данными

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

Б4.1 Печать в RS-232

Для передачи по интерфейсу RS-232 на компьютере должна быть настроена программа PuTTY (см. 0), аппарат должен быть подключен к компьютеру стандартным кабелем RS-232 (поставляется по дополнительному заказу).

Б4.1.1 Печать результатов

С помощью кнопок  и  выбрать диапазон печати (с какого и по какой номер испытания вывести на печать содержимое журнала испытаний). Нажать кнопку **[Результаты]**.

Все результаты из указанного диапазона, сохранённые в памяти аппарата, будут переданы на ПК.

Пример печати результатов см. на рисунке Б4.2.

Аппарат ГПК-10 № 1 ver. 1.00 Испытание № 1 от 08.10.2025 10:18							
=====							
= Параметры испытания							
=====							
Метод:	ASTM D7084						
Проба:	Катализатор Ф-1						
Начальное давление,МПа:	1.20						
Масса первоначальной пробы для объема 49см3,г:	98.0						
Площадь поперечного сечения камеры,см2:	20.26						
Скорость нарастания давления,кПа/с:	35						
Время поддержания заданного давления,с:	30						
Сито:	Сито К-19						
Пользователь:	Сенкевич						
=====							
= Таблица нагружений							
=====							
Серия/№	P,МПа	DW,г	PW,г	F,%	P_avg,МПа	Дата	Время

1/1	1.20	20.0	0.2	1.000	1.20	08.10.2025	10:10
1/2	1.20	21.0	0.2	1.000	1.20	08.10.2025	10:11
1/3	1.20	22.0	0.2	1.000	1.20	08.10.2025	10:12
2/1	2.40	20.0	0.4	2.000	2.40	08.10.2025	10:15
2/2	2.40	21.0	0.4	2.000	2.40	08.10.2025	10:16
2/3	2.40	22.0	0.4	2.000	2.40	08.10.2025	10:17
=====							
= Результат испытания							
=====							
Прочность на раздавливание б,МПа:							1.2000
Коэффициент корреляции R2:							1.0000
=====							
Дата и время печати: 10.12.2025 11:11							

Рисунок Б4.2 – Пример печати результатов

¹ Поставляется по отдельному заказу.

Б4.1.2 Печать параметров

Нажать кнопку **[Параметры]**.

Информация о настроечных параметрах будет передана на ПК.

Данный режим является служебным и используется в случае необходимости оказания технической поддержки при эксплуатации аппарата.

Б4.1.3 Печать списка ошибок

Нажать кнопку **[Ошибки]**.

Список ошибок будет передан на ПК.

Данный режим является служебным и используется в случае необходимости оказания технической поддержки при эксплуатации аппарата.

Б4.2 Очистка списков

Б4.2.1 Очистка списка проб

В Группе «**Очистить списки**» нажать кнопку **[Пробы]**. При этом появится окно запроса, приведенное на рисунке Б4.3.

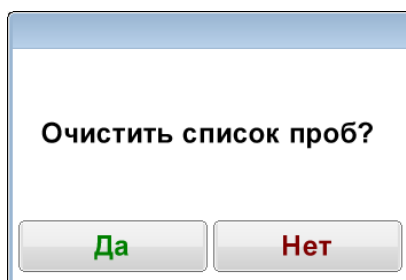


Рисунок Б4.3 – Запрос на очистку списка проб

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

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

Б4.2.2 Очистка списка пользователей

В Группе «**Очистить списки**» нажать кнопку **[Пользователи]**. При этом появится окно запроса, приведенное на рисунке Б4.4.

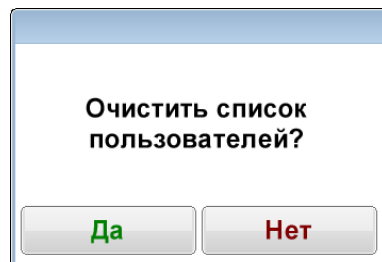


Рисунок Б4.4 – Запрос на очистку списка пользователей

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

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

Б4.2.3 Очистка списка сит

В Группе «**Очистить списки**» нажать кнопку **[Сита]**. При этом появится окно запроса, приведенное на рисунке Б4.5.

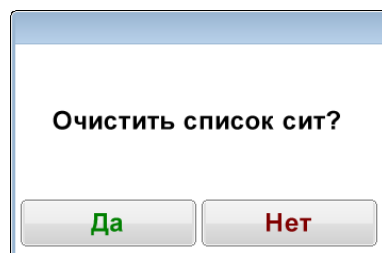


Рисунок Б4.5 – Запрос на очистку списка сит

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

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

Б4.3 Восстановление заводских настроек

В Группе «**Восстановить**» нажать кнопку **[Настройки]**. При этом появится окно запроса, приведенное на рисунке Б4.6.

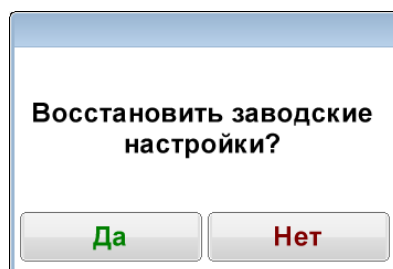


Рисунок Б4.6 – Запрос на восстановление заводских настроек

При нажатии кнопки **[Да]**, текущие настройки аппарата будут заменены настройками, выставленными на предприятии – изготовителе.

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

ВНИМАНИЕ

Выполнять только по рекомендации завода-изготовителя.

Б5 Режим «Об аппарате»

Б5.1 В режиме ожидания нажать кнопку **[Меню]** и выбрать пункт «**Об аппарате**». На дисплее появится экран с информацией об аппарате (см. рисунок Б5.1).



Рисунок Б5.1 – Окно информации об аппарате

Б5.2 При нажатии кнопки **[Заккрыть]** происходит возврат в режим служебного меню.

Б5.3 Кнопка **[Вкл. инж. режим]** является служебной и необходима для доступа в инженерное меню аппарата.