По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70 Казахстан +7(7172)727-132 Киргизия +996(312)96-26-47

nak@nt-rt.ru || https://nxa.nt-rt.ru

Аппарат циклического нагружения
АЦН-20

Руководство по эксплуатации
АИФ 2.782.013 РЭ

ПОДСИСТЕМА БЕСПРОВОДНОГО ИНТЕРФЕЙСА

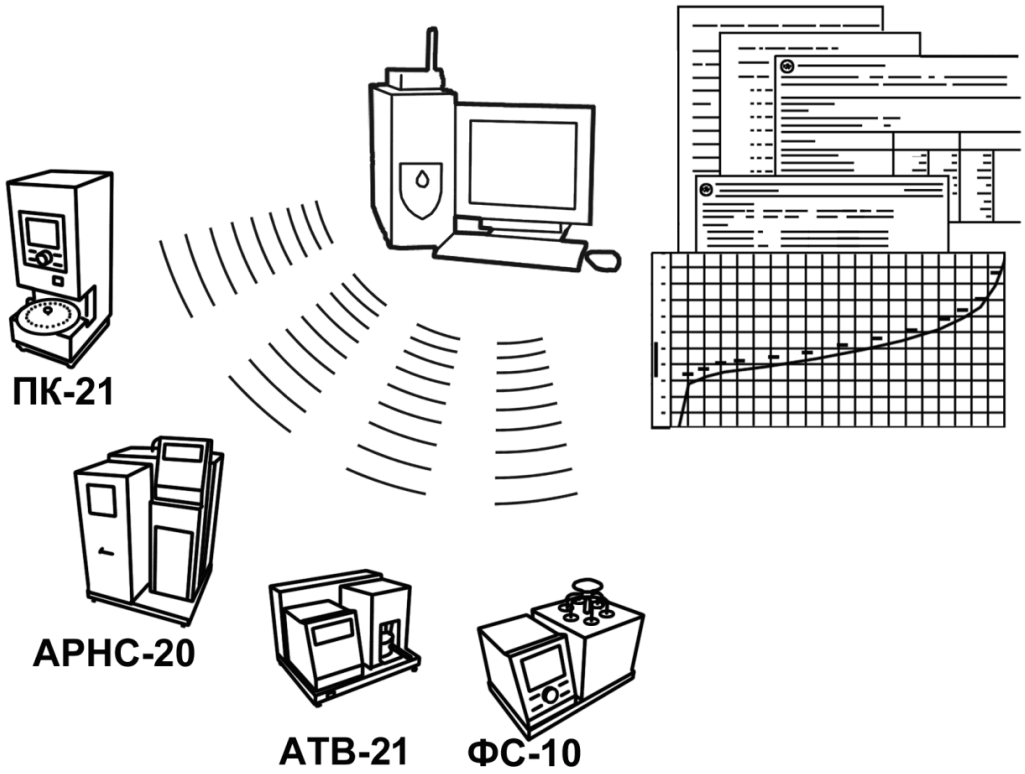
Подсистема беспроводного интерфейса (далее ПБИ) предназначена для автоматизации работы лаборатории контроля качества нефтепродуктов.

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 могут быть объединены в единую сеть.

Аппараты оснащены программно-аппаратными средствами, обеспечивающими работу аппарата с ПБИ[1].



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.

АО БСКБ «Нефтехимавтоматика»

Современные аппараты для контроля качества нефтепродуктов

Благодарим Вас за приобретение и использование АЦН-20 – аппарата лабораторного циклического нагружения.

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

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

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

СОДЕРЖАНИЕ

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ 2
2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА 2
2.1 Назначение 2
2.2 Технические характеристики 2
2.3 Устройство и работа 3
3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ 6
3.1 Требования к месту установки 6
3.2 Внешний осмотр 6
3.3 Опробование 6
4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ 9
4.1 Эксплуатационные ограничения 9
4.2 Подготовка пробы 10
4.3 Подготовка аппарата к проведению испытания 10
4.4 Проведение испытания 12
4.5 Обработка результатов испытания 14
4.6 Завершение работы 16
4.7 Перечень возможных неисправностей 16
4.8 Действия в экстремальных ситуациях 17
4.9 Вспомогательные функции 18
5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ 21
5.1 Дополнительное оборудование и материалы 21
5.2 Общие указания и меры безопасности 21
5.3 Перечень операций 21
5.4 Очистка дисплея и кожухов от загрязнений 21
5.5 Очистка фильтров аппарата 21
5.6 Обслуживание компрессора 21
5.7 Калибровка усилия 21
6 ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ 22
6.1 Хранение 22
6.2 Транспортирование 22
ПРИЛОЖЕНИЕ А. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С АППАРАТОМ 23
ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232 45
ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФОРМА КАЛИБРОВКИ 52

Руководство по эксплуатации содержит сведения о конструкции, принципе действия, характеристиках аппарата АЦН-20 и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации.

1 СПИСОК ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

Аппарат – аппарат АЦН-20.
ПК – персональный компьютер.
ПБИ – подсистема беспроводного интерфейса.
УЗО – устройство защитного отключения.

2 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

2.1 Назначение

Аппарат лабораторный АЦН-20 (в дальнейшем аппарат) изготовлен согласно ТУ 26.51.53-068-00151785-2017, является испытательным оборудованием напольного типа и предназначен для подготовки образцов из геосинтетических материалов при действии на них циклической нагрузки в соответствии со стандартами:

- ГОСТ Р 56336 Материалы геосинтетические. Метод определения стойкости к циклическим нагрузкам;
- ГОСТ 32490 Материалы геосинтетические. Метод оценки механического повреждения гранулированным материалом под повторяемой нагрузкой;
- ОДМ 218.5.006 Рекомендации по методикам испытаний геосинтетических материалов в зависимости от области их применения в дорожной отрасли.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Эксплуатационные характеристики аппарата указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Эксплуатационные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Минимальная нагрузка на образец за цикл	кПа	от 4,5 до 5,5
Максимальная нагрузка на образец за цикл	кПа	от 490 до 510
Количество циклов нагружения образца	-	от 1 до 500
Частота нагружения	Гц	1
Рабочий ход плиты, не менее	мм	50
Загрязнённость воздуха по ГОСТ 17433*	класс	3
Расход воздуха, не более*	нл/мин	91
Входное давление воздуха*	МПа	от 7,5 до 12
Атмосферное давление	кПа	от 86,6 до 106,7
Напряжение сети питания	В	от 198 до 242
Частота сети питания	Гц	от 49 до 51
Потребляемая мощность в режиме нагружения, не более	Вт	400
Потребляемая мощность в режиме ожидания, не более	Вт	200
Потребляемая мощность в режиме энергосбережения, не более	Вт	30
Температура окружающей среды	°С	от 10 до 35
Относительная влажность при температуре +25°С, не более	%	80
*при подключении компрессора из комплекта поставки система подготовки воздуха для работы аппарата не требуется		

2.2.2 Массо-габаритные характеристики аппарата указаны в таблице 2.

Таблица 2 – Массо-габаритные характеристики

Характеристика	Единица измерения	Значение
Масса аппарата без оснастки, не более	кг	130
Масса аппарата с оснасткой, не более	кг	145
Размеры аппарата (ширина х высота х глубина)	мм	900х1100х760
Масса компрессора, не более	кг	56
Размеры компрессора (ширина х высота х глубина)	мм	850х690х360

2.2.3 Точностные характеристики аппарата указаны в таблице 3.

Таблица 3 – Точностные характеристики

Показатель	Диапазон измерения	Единица измерения	Значение
Предел допускаемой погрешности измерения нагрузки	0,1…2 кН	%	10
	2…10 кН	кН	0,2
Предел допускаемой погрешности частоты нагружения	1	Гц	0,01

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

2.3 Устройство и работа

2.3.1 Комплектность поставки

1) Аппарат циклического нагружения *ЛинтеЛ*® АЦН-20 АИФ 2.782.013.
2) Эксплуатационные документы:

- Руководство по эксплуатации АИФ 2.782.013 РЭ;
- Паспорт АИФ 2.782.013 ПС;
- Программа и методика аттестации АИФ 2.782.013 МА.

3) Комплект принадлежностей.

2.3.2 Общий вид

Общий вид аппарата и расположение основных блоков и узлов представлены на рисунках 1 - 4.

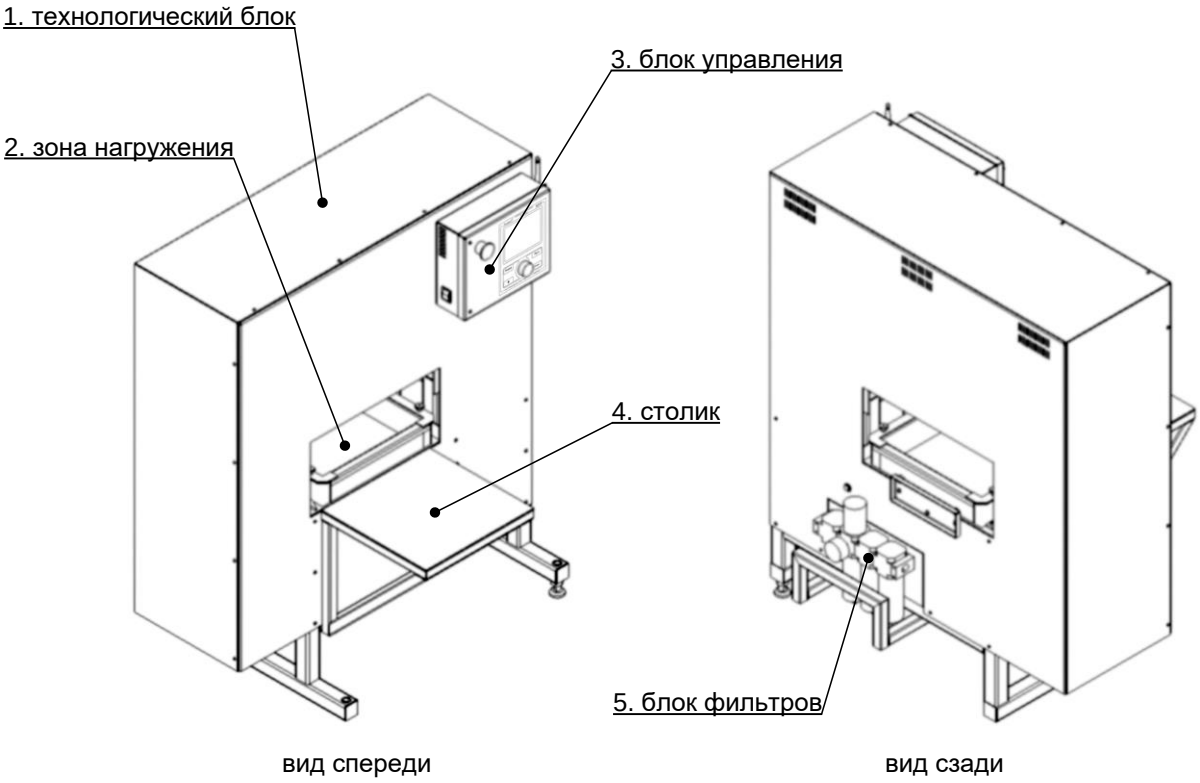


Рисунок 1 – Общий вид аппарата

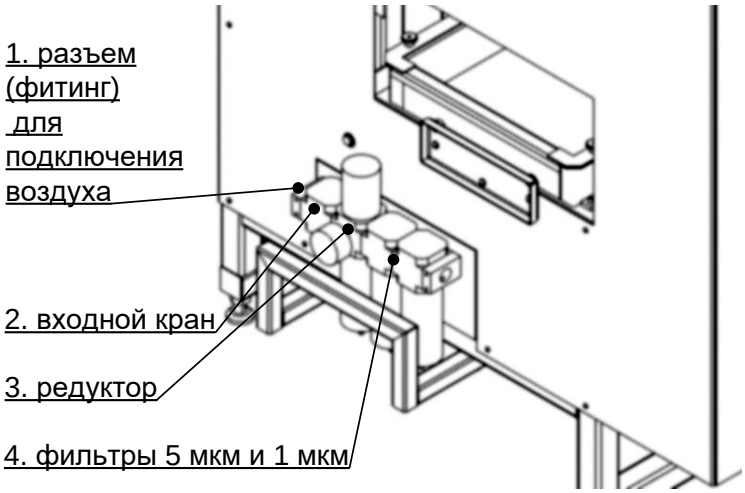


Рисунок 2 – Блок фильтров

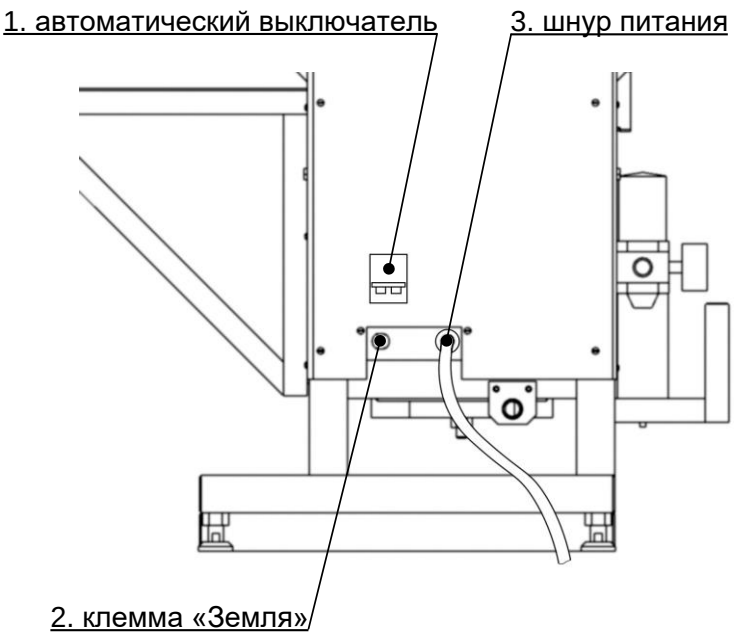


Рисунок 3 – Узел подвода питания

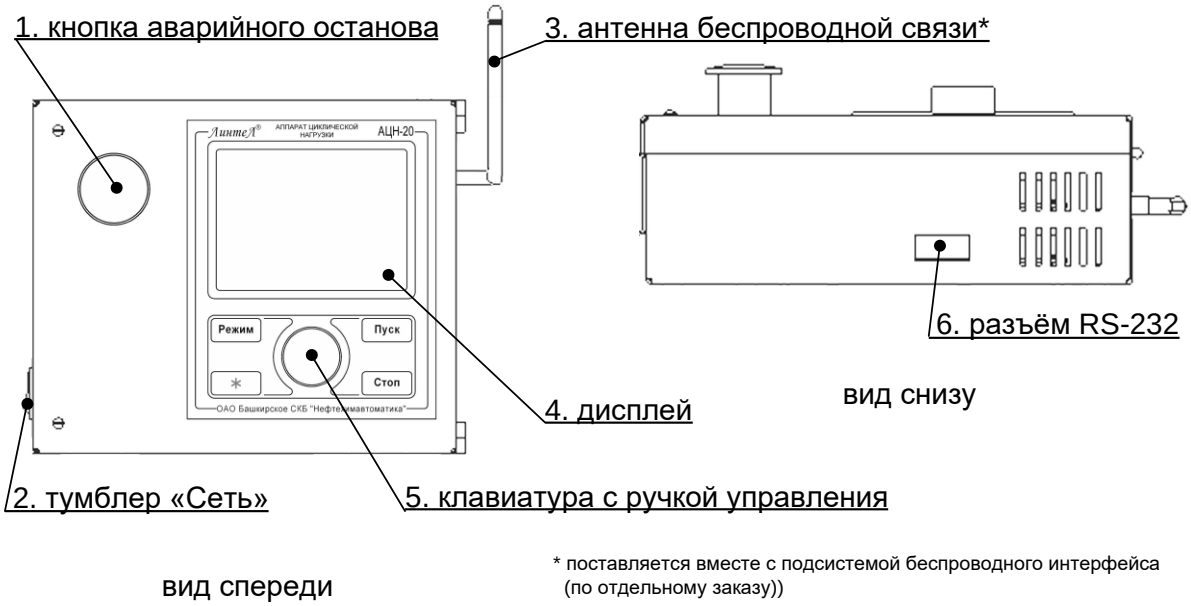


Рисунок 4 – Блок управления

Аппарат обеспечивает подготовку образцов геосинтетических материалов воздействием циклической нагрузки.

Подготавливаемый образец размещается между двумя слоями щебня в ящике, входящем в комплект поставки. Ящик с образцом устанавливается в зону нагружения (рисунок 1, страница 4, поз. 2). Для управления аппаратом служит блок управления поз. 3. На передней панели блока управления расположены органы управления аппаратом – графический дисплей, клавиатура с ручкой управления и кнопка аварийного останова привода. Во время подготовки образца нагрузочная плита через слой щебня передаёт на образец циклически меняющееся давление с частотой 1 Гц.

Поступающий воздух очищается в блоке фильтров (рисунок 2, страница 4). Узел подвода питания (рисунок 3, страница 5) включает в себя автоматический выключатель поз. 1, клемму **«Земля»** поз. 2, сетевой шнур поз. 3 и штуцер подключения воздуха поз. 4. Внешний вид блока управления и размещённых на нём элементов представлен на рисунке 4, страница 5. На лицевой панели блока управления расположены: кнопка аварийного останова привода поз. 1, графический дисплей поз.

4 и клавиатура с ручкой управления поз. 5 для управления аппаратом. На левой торцевой стороне блока управления размещён тумблер **«Сеть»** поз. 2. На правой торцевой стороне размещается антенна беспроводной связи поз. 3. На нижней стороне блока управления расположен разъём подключения кабеля RS-232 поз. 6.

После включения аппарат автоматически поднимает нагрузочную плиту в верхнее положение для обеспечения доступа в зону нагружения.

Для запуска испытания достаточно задать метод испытания и скорость нагружения образца на блоке управления.

Имеется возможность указания фамилии исполнителя и наименования продукта (список исполнителей может содержать до 10 значений, продуктов – до 100 значений); задание этих параметров позволяет повысить информативность результатов. После ввода каждое наименование сохраняется в памяти аппарата и может быть выбрано при последующих испытаниях.

Во время испытания на дисплей выводятся текущие значения нагрузки и график нагружения. Одновременно значения нагрузки передаются по интерфейсу RS-232 и могут быть сохранены на ПК (соединительный кабель поставляется по дополнительному запросу).

В памяти аппарата сохраняется до 450 результатов и до 250 графиков нагружения.

Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса ЛИНК, результаты, графики и настроечные параметры со всех аппаратов производства АО БСКБ «Нефтехимавтомати-ка» автоматически передаются по радиоканалу и заносятся в единую базу данных. Для этого на персональном компьютере должна быть установлена подсистема ЛИНК (поставляется по отдельному заказу).

3 ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ

3.1 Требования к месту установки

3.1.1 Конструкция аппарата предполагает напольную установку.

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

3.1.3 Аппарат должен быть заземлен подключением к клемме заземления, а также подключен к евророзетке, имеющей заземление.

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;
5) при использовании программы ЛИНК (поставляется по отдельному заказу) необходимо подключить антенну из комплекта принадлежностей к разъёму на нижней стороне блока управления (рисунок 4, страница 4).

На все дефекты составляется соответствующий акт.

3.3 Опробование

ВНИМАНИЕ

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

3.3.1 Собрать воздушную систему согласно монтажной схеме на рисунке 5 или обеспечить питание сжатым воздухом в соответствии с требованиями, приведенными в таблице 1, страница 2.

Рисунок 5 – Монтажная схема

ПРИМЕЧАНИЕ

Внешний вид компрессора может отличаться от изображений, приведенных в данном руководстве.

3.3.2 Перед работой с аппаратом рекомендуется ознакомиться с ПРИЛОЖЕНИЕМ А, страница 23.

3.3.3 Включить аппарат тумблером **«Сеть»** на левой торцевой стенке блока управления – на дисплее отобразится окно загрузки (рисунок 6).

Рисунок 6 – Окно загрузки

3.3.4 Через 20 секунд или при нажатии **[Стоп]** аппарат переключится в режим ожидания.

3.3.5 Нагрузочная плита автоматически поднимается в верхнее положение.

3.3.6 В режиме ожидания плиту можно поднять или опустить вращением ручки управления (ПРИЛОЖЕНИЕ А, страница 23).

3.3.7 Перед продолжением работы убедиться, что:

1) компрессор включен в сеть ~220В и полностью открыт редуктор компрессора;
2) открыт входной кран аппарата (рисунок 2, страница 4, поз. 1);
3) редуктор (рисунок 2, страница 4, поз. 2) настроен на давление 7,5 атмосфер.

3.3.8 В режиме ожидания на дисплее отображается следующая информация:

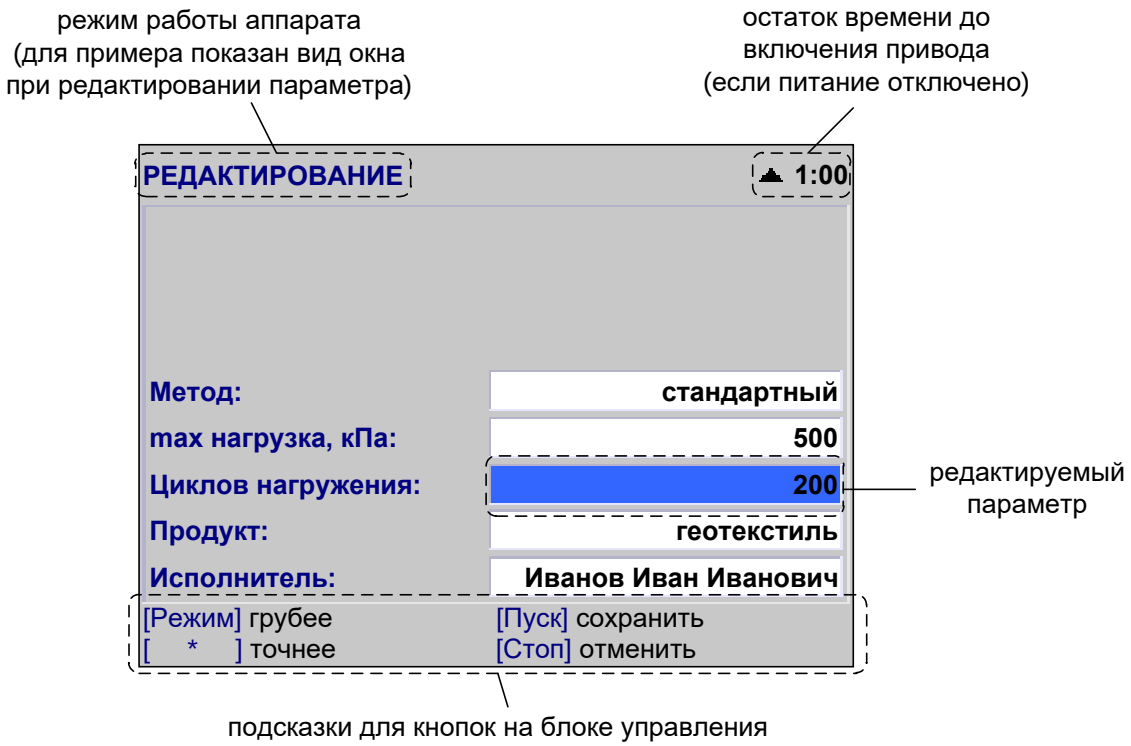


Рисунок 7 – Режим ожидания

Элемент окна	Пояснение
Метод:	1) стандартный – образец будет подвергнут 200 циклам нагрузки от 5 до 500 кПа; 2) исследовательский – количество циклов и максимальная нагрузка могут быть изменены.
max нагрузка, кПа:	максимальное значение нагрузки за цикл, прикладываемое к образцу.
Циклов нагружения:	количество циклов нагружения образца.
Продукт:	наименование испытуемого продукта, выбирается из предварительно введённого списка продуктов.
Исполнитель:	фамилия лаборанта, выполняющего испытание; выбирается из предварительно введённого списка исполнителей.

Для редактирования параметров испытания:

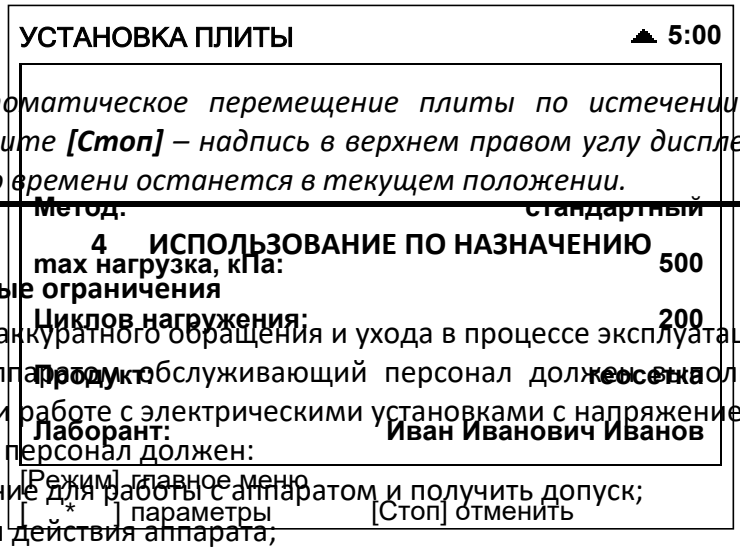
1) нажать **[*]** – верхний параметр выделится жёлтым маркером;
2) выбрать параметр вращением ручки управления и нажать **[Режим]** – параметр выделится синим маркером;
3) вращением ручки управления задать требуемое значение параметра и нажать **[Пуск]** – значение параметра зафиксируется, параметр выделится жёлтым маркером;

4) выбрать другой параметр для редактирования вращением ручки управления или нажать **[Стоп]** для выхода из режима редактирования параметров.

ПРИМЕЧАНИЕ

В аппарат встроена функция энергосбережения: если плита не перемещается в течение 10 минут, питание привода автоматически отключается.

Повторное включение привода может быть произведено не ранее, чем через 5 минут после автоматического выключения во избежание выхода из строя электроники. При попытке переместить плиту или начать нагружение в этот период, в верхнем правом углу экрана появляется обратный отсчёт времени, по истечении которого плита начнёт двигаться в заданном направлении:



*В случае, когда автоматическое перемещение плиты по истечении указанного времени нежелательно, нажмите **[Стоп]** – надпись в верхнем правом углу дисплея исчезнет, плита по истечении указанного времени останется в текущем положении.*

4 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

4.1 Эксплуатационные ограничения

1) аппарат требует аккуратного обращения и ухода в процессе эксплуатации и обслуживания;
2) при работе с аппаратом обслуживающий персонал должен выполнять правила техники безопасности при работе с электрическими установками с напряжением до 1000 В;
3) 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.
4) режим работы – непрерывный. После окончания работы аппарат выключается тумблером **«Сеть»** на левой торцевой стенке блока управления;
5) во время работы корпус компрессора нагревается до высокой температуры;
6) компрессор должен обслуживаться в соответствии с его эксплуатационной документацией;
7) запрещается размещение посторонних предметов в зоне нагружения во избежание их разрушения;
8) запрещается включение аппарата при снятом кожухе. При выполнении работ, связанных со снятием кожуха, необходимо отключить питание аппарата и вынуть сетевую вилку из розетки;
9) запрещается во время нагружения прикасаться к подвижным частям и рабочим поверхностям аппарата во избежание травм (аппарат развивает усилие более 1 тонны);
10) запрещается включение аппарата после попадания посторонних предметов внутрь технологического блока до их извлечения;
11) при попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь технологического блока необходимо:
    - выключить аппарат тумблером **«Сеть»**;
    - вынуть сетевую вилку из розетки;
    - снять защитный кожух;
    - удалить жидкость или посторонние предметы. Для удаления жидкости рекомендуется использовать сжатый воздух. Чем быстрее будет удалена жидкость, тем больше вероятность сохранения работоспособности аппарата. После удаления жидкости выдержать не менее 16 часов перед повторным включением;
    - установить кожух на место.
12) запрещается включение аппарата ранее, чем через 5 минут после выключения во избежание выхода аппарата из строя;

13) в случае утечки сжатого воздуха необходимо:
   – выключить компрессор из сети;
   – устранить причину утечки.

4.2 Подготовка пробы

Подготовить пробу в соответствии с методом, по которому будет выполняться испытание.

4.3 Подготовка аппарата к проведению испытания

4.3.1 Разъединить ящик для подготовки образца, открутив фиксирующие гайки.

4.3.2 Заполнить нижнюю половину ящика щебнем с размером фракций от 5 до 10 мм.

4.3.3 Уплотнить щебень.

Стандартное уплотнение выполняется статической нагрузкой 200±2 кПа в течение 60 секунд.

Для включения режима уплотнения в режиме ожидания открыть главное меню (нажать **[Режим]** на блоке управления), выбрать пункт **«Условия нагружения» ► «Уплотнять ниж.слой»** и изменить его значение на **«да»**, при необходимости изменить значения параметров **«-тип уплотнения»** и **«-длительность»**. Если уплотнение будет выполняться сторонними средствами (не на аппарате), задать значение параметра **«Уплотнять ниж.слой»** = **«нет»**. В этом случае для уплотнения на слой щебня устанавливается плита размером 300х300 мм; для обеспечения давления на щебень 200 кПа к плите прикладывается усилие 18 кН.

Для уплотнения щебня при помощи аппарата:

1) установить на нижнюю часть ящика со щебнем плиту для уплотнения нижнего слоя точно по центру при помощи шаблона (рисунок 8).

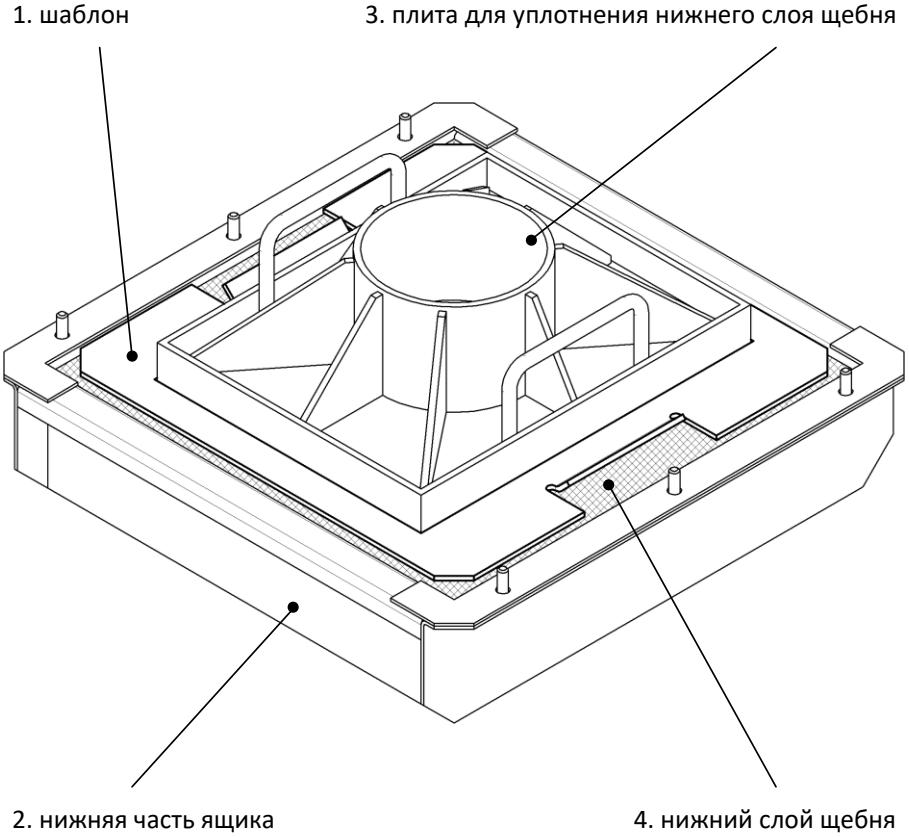


Рисунок 8 – Уплотнение нижнего слоя щебня

2) установить верхнюю часть ящика;
3) установить ящик в зону нагружения до упора;
4) убедиться, что на дисплее аппарата в заголовке написано **«ГОТОВ К УПЛОТНЕНИЮ»** (параметр **«Уплотнять ниж.слой»** должен быть установлен **«да»**);

5) нажать **[Пуск]** – начнётся уплотнение; если параметр **«-тип уплотнения»** в меню **«Условия нагружения»** установлен **«статическое»**, то щебень будет уплотнён статической нагрузкой 200 кПа в течение указанного времени (параметр **«-длительность»**); если параметр установлен **«циклическое»**, то щебень будет уплотнён циклической нагрузкой 200 кПа, количество циклов указать от 0 до 200;

Стандартное уплотнение выполняется статической нагрузкой 200±2 кПа в течение 60 секунд, однако режим циклического нагружения более эффективен.

6) после завершения уплотнения плита автоматически поднимется вверх, в заголовке появится надпись **«ГОТОВ К НАГРУЖЕНИЮ»**;
7) выдвинуть ящик и убрать плиту и шаблон из формы.

4.3.4 Установить образец, собрать ящик, заполнить ящик щебнем доверху.

4.3.5 Уплотнить верхний слой щебня.

1) нажать **[Стоп]** – в заголовке появится надпись **«ГОТОВ К УПЛОТНЕНИЮ»**;
2) установить плиту для уплотнения верхнего слоя строго по центру формы при помощи шаблона (рисунок 9).
3) нажать **[Пуск]** для уплотнения верхнего слоя;
4) после завершения уплотнения плита автоматически поднимется вверх, в заголовке появится надпись **«ГОТОВ К НАГРУЖЕНИЮ»**;
5) убрать плиту уплотнения и шаблон из формы.

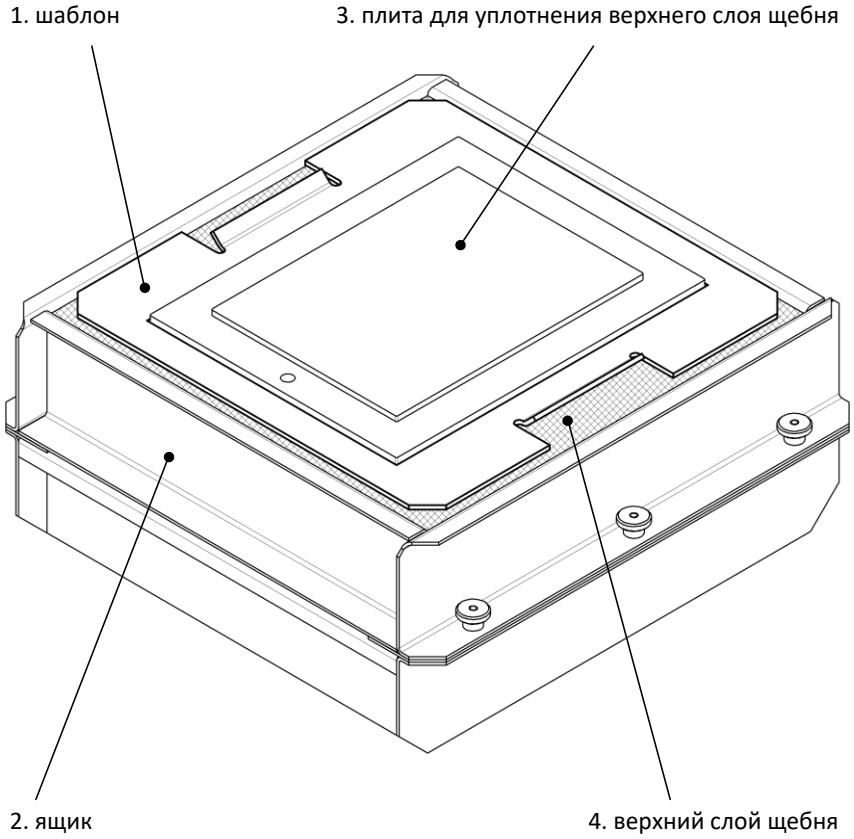


Рисунок 9 – Уплотнение верхнего слоя щебня

4.3.6 Установить ящик в зону нагружения.

ВНИМАНИЕ

Допускается использовать гранулированную породу не более 20 раз, после чего она должна быть заменена.

4.4 Проведение испытания

4.4.1 После установки ящика с образцом в зону нагружения нажать **[Пуск]** –нагрузочная плита опустится на поверхность щебня, затем аппарат начнёт циклическое нагружение образца. На дисплее отобразится графическое окно нагружения (рисунок 10).

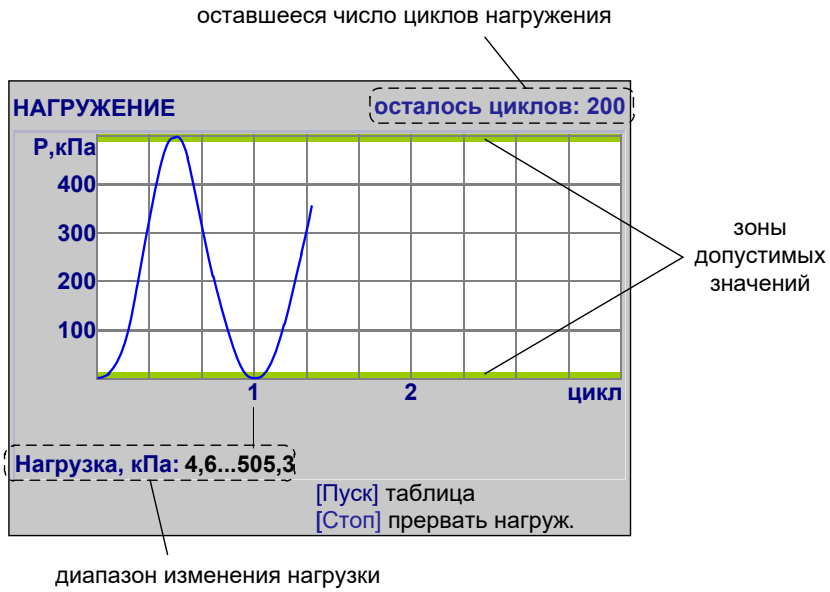


Рисунок 10 – Испытание (график)

4.4.2 Во время испытания на дисплее отображается график нагружения образца и диапазон изменения нагрузки на образец (минимальное и максимальное значения за испытание). Одновременно данные передаются по каналу RS-232 и могут быть сохранены на ПК (ПРИЛОЖЕНИЕ Б, страница 45). За 1 секунду в терминал передаётся 20 строк данных. Формат передаваемых данных:

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4083	**f:0.099**	**l:4.95**	**s:1.234**	**i:3.547**	**DAC:750**	**air:0.1**	**min:4.95**	**max:501.9**

1) время от включения аппарата (поделить на 100 для получения времени в секундах);
2) усилие на датчике, кН;
3) нагрузка на образец, кПа;
4) положение плиты, мм;
5) положение рычага, мм;
6) задатчик давления воздуха, код ЦАП;
7) давление воздуха, кПа;
8) минимальная нагрузка на образец в предыдущем цикле нагружения, кПа;
9) максимальная нагрузка на образец в предыдущем цикле нагружения, кПа.

4.4.3 Для переключения к табличному отображению процесса нагружения (рисунок 11) нажать **[Пуск]**.

НАГРУЖЕНИЕ **осталось циклов: 200**

Нагрузка на образец, кПа

заданное		среднее	разброс	
			от	до
min	5	4.9	4.6	5.8
max	500	499.5	490.5	509.5

[Пуск] график
[Стоп] прервать нагруж.

Рисунок 11 – Испытание (таблица)

Параметр	Значение
заданное	заданная нагрузка
среднее	средние значения минимумов и максимумов нагрузки по всем циклам
разброс	разброс минимальных и максимальных значений нагрузки по всем циклам

ПРИМЕЧАНИЕ

Из-за существенного деформации верхнего слоя щебня несколько первых циклов (обычно не более 10) нагрузка не достигает заданного значения. Эти циклы могут быть исключены из расчёта средних значений и разброса минимумов и максимумов циклов нагружения. Для этого в главном меню следует выбрать пункт ***«Условия нагружения»*** ► ***«Не учитывать циклов»*** *и задать требуемое значение.*

4.4.4 Для переключения в графический режим нажать **[Пуск]**.

4.4.5 Для досрочной остановки нагружения и возврата в режим ожидания **[Стоп]**.

4.4.6 После того, как будут выполнены все заданные циклы, нагружение завершается, на дисплей выводится окно результата (рисунок 12).

РЕЗУЛЬТАТ № 20

Завершено	16/06/2011 16:22
Зад. нагрузка, кПа	500
Циклов нагрузки	200
Продукт	геотекстиль
Исполнитель	Иванов Иван Иванович
min нагрузка, кПа	9.5
- разброс	от 0.5 до 19.5
max нагрузка, кПа	499.5
- разброс	от 490.5 до 509.5

[Режим] график [Пуск] открыть журнал
[*] +/-10 (удерж.) [Стоп] закрыть

Рисунок 12 – Окно результата

Одновременно результат передаётся по каналу RS-232 и может быть сохранён на ПК.

4.4.7 Из режима просмотра результата можно перейти к просмотру графика по нажатию **[Режим]**, в журнал результатов по нажатию **[Пуск]** или в режим ожидания по нажатию **[Стоп]**.

4.4.8 Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса ЛинтеЛ® ЛИНК[1], результат автоматически передаётся в базу данных. Система ЛинтеЛ® ЛИНК позволяет выполнять автоматическую обработку всех результатов нагружений, полученных на аппарате, а также формировать протокол испытания и паспорт продукта.

4.5 Обработка результатов испытания

4.5.1 Просмотр результатов

1) В режиме ожидания нажать **[Режим]**, в открывшемся главном меню вращением ручки управления выбрать пункт **«Журнал результатов»** и нажать **[Пуск]** – на дисплее появится список результатов (рисунок 13).

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ

№	Заверш.	Продукт	N/Pmax
12	16/06/08	геотекстиль	200/500
13	16/06/08	геотекстиль	200/500
14	16/06/08	геотекстиль	200/500
15	16/06/08	геотекстиль	200/500
16	16/06/08	геотекстиль	200/500
17	16/06/08	геотекстиль	200/500
18	16/06/08	геотекстиль	200/500
19	16/06/08	геотекстиль	200/500
20	16/06/08	геотекстиль	200/500

[*] +/-10 (удерж.) [Пуск] показать запись [Стоп] закрыть

Рисунок 13 – Список результатов

2) Выбрать интересующий результат вращением ручки управления и нажать **[Пуск]** – результат будет показан подробно (рисунок 14).

РЕЗУЛЬТАТ № 20

Завершено	16/06/2011 16:22
Зад. нагрузка, кПа	500
Циклов нагрузки	200
Продукт	геотекстиль
Исполнитель	Иванов Иван Иванович
min нагрузка, кПа	4.9
- разброс	от 4.6 до 5.3
max нагрузка, кПа	499.5
- разброс	от 490.5 до 509.5

[Режим] график [Пуск] открыть журнал
[*] +/-10 (удерж.) [Стоп] закрыть

Рисунок 14 – Просмотр результата

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

[1] Поставляется по отдельному заказу

4.5.2 Просмотр графика нагружения

В режиме просмотра результата нажать **[Режим]** – откроется график (рисунок 15).

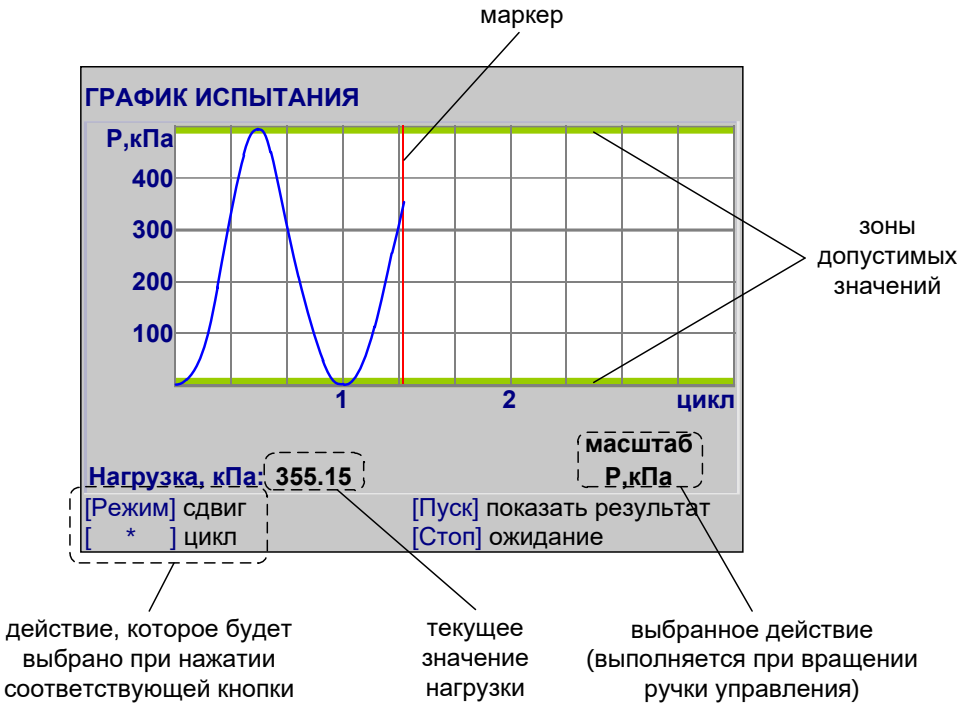


Рисунок 15 – Просмотр графика

Красная вертикальная линия – маркер,– отмечает выбранную точку графика; параметр **«Нагрузка»** отображает величину нагрузки на образец, соответствующую выбранной точке графика.

<u>Для изменения масштаба графика:</u>

1) Активировать режим масштабирования – нажать **[Режим]**: в правом нижнем углу дисплея отобразится текущее действие **«масштаб»**.
2) Выбрать ось, по которой требуется изменить масштаб – нажать **[*]**: под текущим действием отобразится значение **«цикл»** или **«Р,кПа»**).
3) Задать требуемый масштаб вращением ручки управления.

<u>Для прокрутки графика:</u>

1) Активировать режим прокрутки – нажать **[Режим]**: в правом нижнем углу дисплея отобразится текущее действие **«сдвиг»**.
2) Выбрать требуемую точку графика вращением ручки управления.

<u>Для возврата в режим просмотра результата</u> нажать **[Пуск]**.

<u>Для выхода из режима просмотра результатов</u> нажать **[Стоп]**.

4.5.3 Печать результатов

1) Если лаборатория оснащена подсистемой беспроводного интерфейса *ЛинтеЛ*® ЛИНК, результаты и графики нагружения автоматически будут переданы в единую базу данных по радиоканалу.
2) Хранящиеся в памяти аппарата результаты могут быть переданы на ПК по интерфейсу RS-232 (ПРИЛОЖЕНИЕ Б, страница 45).
3) Для передачи результатов испытаний на ПК в режиме ожидания нажать **[Режим]**, в открывшемся главном меню выбрать пункт **«Журнал результаты»** и нажать **[Режим]**: все результаты, сохранённые в памяти аппарата, будут переданы на ПК.

Формат передаваемых результатов:

```
21/12/2010 15:52 АЦН-20 РЕЗУЛЬТАТ №3
Заданная нагрузка, кПа: 500
Циклов нагружения:      200
Продукт:                геосетка
Исполнитель:            Иванов Иван Иванович
min нагрузка, кПа:      4.9
 -разброс, кПа:         от 4.6 до 5.3
max нагрузка, кПа:      500.0
 -разброс, кПа:         от 493.5 до 506.9
     ----------------------------------------
```

4) Для передачи графиков нажать **[*]**.

Формат передаваемых графиков:

```
ГРАФИК №1
длина: 4000

  P,кПа
 -1.020
  8.560
 97.100
 208.480
…
  8.840
  8.600
конец графика
```

4.5.4 Обработка результатов

Аппарат выполняет заданное число циклов нагружения (от 1 до 500 циклов) от 5 кПа до заданной нагрузки (от 20 до 500 кПа). Во время нагружения вычисляются средние значения максимумов и минимумов циклов, а также разброс этих параметров по всем циклам.

Для включения данных нагружения в отчётную документацию необходимо воспользоваться подсистемой ЛинтеЛ® ЛИНК, поставляемой по отдельному заказу.

4.6 Завершение работы

После окончания работы выключить аппарат тумблером **«СЕТЬ»** (рисунок 4, страница 5).

4.7 Перечень возможных неисправностей

Возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Перечень неисправностей

№	Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
1	Аппарат включен в сеть, отсутствует индикация на дисплее	Напряжение сети ~220В выходит за диапазон от 198 до 242 В	Обеспечить требуемое напряжение питания аппарата
		Выключен автоматический выключатель	Включить автоматический выключатель
		Неисправен тумблер **«Сеть»**	Заменить тумблер **«Сеть»**

№	Наименование неисправности, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Рекомендации по устранению
2	Появляется сообщение **«Привод не готов»**	Напряжение сети ~220В выходит за диапазон от 198 до 242 В	Обеспечить требуемое напряжение питания аппарата
		Аппарат был включен ранее, чем через 5 минут после выключения	Выключить аппарат, включить повторно не ранее, чем через 5 минут
3	При попытке переместить нагрузочную плиту появляется сообщение: **«Аварийный останов»**	Нажата кнопка аварийного останова	Повернуть кнопку аварийного останова по часовой стрелке до её отжатия
4	Появляется сообщение **«Ограничение хода»**, движение нагрузочной плиты прекращается	При движении нагрузочной плиты сработал концевой выключатель – не установлен или не полностью заполнен испытательный ящик	Полностью заполнить испытательный ящик щебнем и установить его в зону нагружения (рисунок 1, страница 4, поз. 2)
5	Появляется сообщение **«Касание датчика»**, движение нагрузочной плиты прекращается	Во избежание травм в режиме ожидания нагрузочная плита останавливается при появлении нагрузки на датчике	Исключить касание нагрузочной плиты – освободить зону нагружения (рисунок 1, страница 4, поз. 2)
6	Не обеспечивается заданная нагрузка	Давление в компрессоре ниже 7,5 атмосфер	Включить компрессор
7	Появляется сообщение «**Нет усилия. Проверьте давление воздуха**.»	Отсутствует подключение компрессора, либо перекрыт кран подачи воздуха на компрессоре	Подключить компрессор к аппарату, включить компрессор и открыть кран подачи воздуха (рисунок 5, страница 7)
8	Параметры нагружения выходят за допустимые пределы	В течение нескольких первых циклов нагружения (обычно не более 10) верхний слой щебня уминается, и нагрузка не достигает заданного значения	Отредактировать значение параметра **«Не учитывать циклов»** в меню **«Условия нагружения»** – указанное число первых циклов при расчёте учитываться не будет

Порядок действий при неисправности компрессора приведен в его эксплуатационной документации.

При других видах неисправностей обращаться на предприятие-изготовитель (контактная информация указана в паспорте АИФ 2.782.013 ПС).

4.8 Действия в экстремальных ситуациях

При попадании жидкостей или посторонних предметов внутрь аппарата необходимо:

1) выключить аппарат тумблером **«Сеть»**;
2) вынуть вилку шнура питания из розетки;
3) снять защитный кожух;
4) удалить жидкость или посторонние предметы;

5) установить кожух на место.

ПРИМЕЧАНИЕ

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

4.9 Вспомогательные функции

4.9.1 Настройка модуля беспроводной связи

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

1) Для настройки параметров беспроводной связи в режиме ожидания нажать **[Режим]**, в открывшемся главном меню при помощи ручки управления и кнопки **[Пуск]** выбрать пункт **«Настройки» ► «Беспроводная связь»** – откроется меню настройки модуля беспроводной связи (рисунок 16).

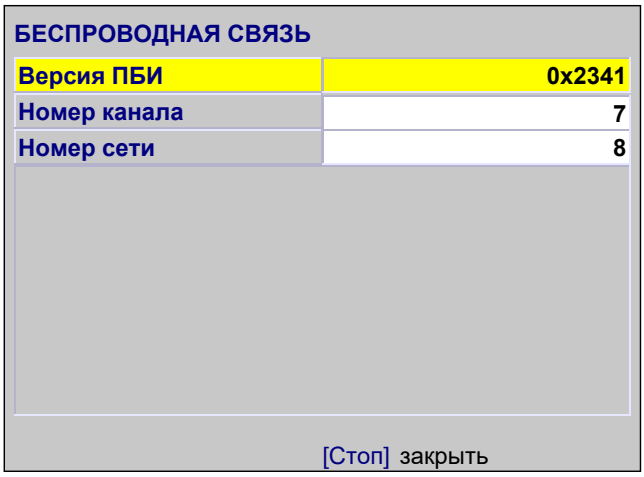


Рисунок 16 – Меню настройки модуля беспроводной связи

Поле	Значение
Версия ПБИ	версия программного обеспечения модуля беспроводной связи
Номер канала	задаётся в диапазоне [0;13]
Номер сети	задаётся в диапазоне [0;255]

2) Вращением ручки управления выбрать параметр **«Номер канала»**.
3) Нажать **[Режим]** для входа в режим редактирования.
4) Вращением ручки управления выставить требуемое значение параметра.
5) Нажать **[Пуск]** для подтверждения заданного значения параметра.
6) Значение параметра **«Номер сети»** задать аналогично пунктам 2) – 5).
7) Нажать **[Стоп]** для выхода из меню.

4.9.2 Сервисное меню

Для входа в сервисное меню (рисунок 17) сразу после включения аппарата во время отображения на дисплее загрузочного окна нажать **[Режим]**.

Рисунок 17 – Сервисное меню

Пункт меню	Значение
Печать параметров	передача на ПК настроечных коэффициентов аппарата
Обслуживание	переход в подменю **«обслуживание»**
Заводские настройки	загрузка настроечных коэффициентов, заданных на заводе-изготовителе; при этом теряются все введённые пользователем настройки.
Удалить результаты	очистка памяти результатов
Удал.сп.продуктов	очистка списка продуктов
Удал.сп.исполнителей	очистка списка исполнителей
Калибровка	переход в подменю «**калибровка**»
Доступ	переход в сервисное меню (используется специалистами завода-изготовителя)

4.9.3 Меню «ОБСЛУЖИВАНИЕ»

Для перехода в меню **«Обслуживание»** (рисунок 18) открыть меню **«Сервис»** (пункт 4.9.2 на странице 18), вращением ручки управления выбрать пункт **«Обслуживание»** и нажать **[Пуск]**.

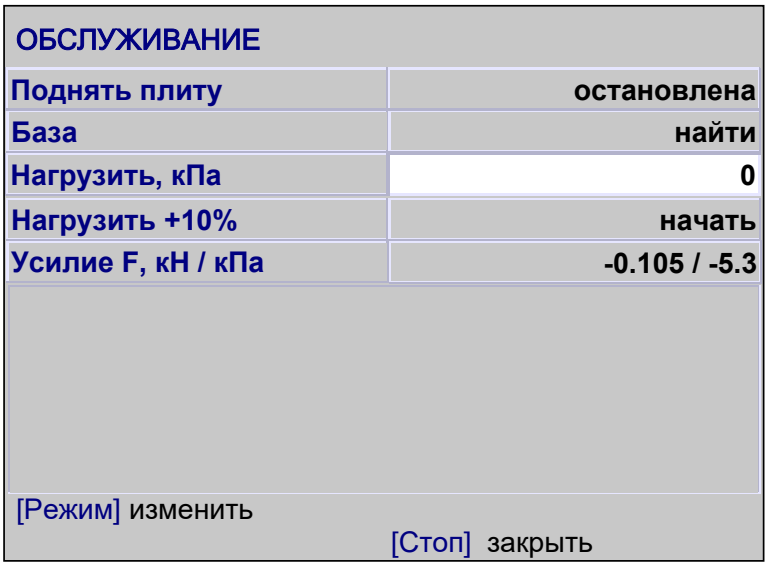


Рисунок 18 – Меню «Обслуживание»

Пункт меню	Значение
Поднять плиту	поднять уплотняющую плиту вверх
База	поставить уплотняющую плиту на основание
Нагрузить, кПа	установить заданную нагрузку на образец с максимальной точностью; плита должна быть установлена на базу
Нагрузить +10%	увеличить нагрузку на образец на 50 кПа (10% от верхнего предела 500 кПа)
Усилие F, кН / кПа	измеренная нагрузка на образец, выраженная в кН и в кПа;

4.9.4 Меню «Калибровка»

Для перехода в меню **«Калибровка»** (рисунок 19) открыть меню **«Сервис»** (пункт 4.9.2 на странице 18), вращением ручки управления выбрать пункт **«Калибровка»**, нажать **[Режим]**, ввести пароль «37201» и нажать **[Пуск]**.

КАЛИБРОВКА	
Корр. рычага, кПа	**250**
Обнулить поправки	
Поднять плиту	**остановлена**
База	**найти**
Нагрузить, кПа	**0**
Нагрузить +10%	**начать**
Усилие F, кН / кПа	**-0.105 / -5.3**
F некалибров., кН	**-0.105**
Точка калибровки	**1**
Поправка dF, кН	**0.000**
[Режим] изменить	[Стоп] закрыть

Рисунок 19 – Меню «Обслуживание»

Пункт меню	Значение
Корр. рычага, кПа	компенсация уплотнения щебня во время циклического нагружения выполняется, когда нагрузка на образец опускается ниже этого значения. Не рекомендуется менять это значение без необходимости
Обнулить поправки	обнулить значения поправок dF и dP для всех точек калибровки
Поднять плиту	поднять уплотняющую плиту вверх
База	поставить уплотняющую плиту на основание
Нагрузить, кПа	установить заданную нагрузку на образец с максимальной точностью; плита должна быть установлена на базу
Нагрузить +10%	увеличить нагрузку на образец на 50 кПа (10% от верхнего предела 500 кПа)
Усилие F, кН / кПа	измеренная нагрузка на образец, выраженная в кН и в кПа; редактировать значение параметра при калибровке следует строго в соответствии с пунктом 5.7 на странице 21
F некалибров., кН	показания датчика усилия без поправок
Точка калибровки	описание в пункте 5.7 на странице 21
Поправка dF, кН	
Поправка dP, кПа	

5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 Дополнительное оборудование и материалы

Перечень дополнительных материалов для технического обслуживания представлен в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень дополнительных материалов

Материал	Назначение
Спирт этиловый	очистка дисплея и кожухов аппарата от загрязнений
Салфетка хлопчато-бумажная	

Перечень дополнительного оборудования для технического обслуживания представлен в таблице 6.

Таблица 6 – Перечень дополнительного оборудования

Оборудование	Диапазон	Точность	Назначение	Рекомендуемые СИ
Динамометр	1…10 кН	±0,45 %	Калибровка усилия	Динамометр АЦДС-10И-2

5.2 Общие указания и меры безопасности

При работе с аппаратом пользователи должны выполнять требования пункта 4.1.

5.3 Перечень операций

Перечень операций технического обслуживания представлен в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень операций

Операция	Пункт	Периодичность
Очистка дисплея и кожухов от загрязнений	5.4	по мере необходимости
Очистка фильтров аппарата	5.5	по мере необходимости
Обслуживание компрессора	5.6	в соответствии с эксплуатационной документацией компрессора
Калибровка усилия	5.7	при длительной эксплуатации аппарата

5.4 Очистка дисплея и кожухов от загрязнений

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

5.5 Очистка фильтров аппарата

Когда уровень конденсата в фильтрах достигнет отметки «max drain level", повернуть колпачок в нижней части фильтра против часовой стрелки, дождаться слива конденсата и повернуть обратно.

При загрязнении фильтрующего картриджа не допускается дальнейшая эксплуатация аппарата.

5.6 Обслуживание компрессора

Обслуживание компрессора выполняется в соответствии с его эксплуатационной документацией.

5.7 Калибровка усилия

5.7.1 Для калибровки необходимо выполнить следующую последовательность действий:

1) при включении аппарата во время отображения окна загрузки нажать **[Режим]**, из открывшегося меню **«Сервис»** выбрать пункт **«Калибровка»**, нажать **[Режим]**, ввести пароль «37201», нажать **[Пуск]**;
2) выбрать пункт **«Поднять плиту»** и нажать **[Пуск]** – нагрузочная плита поднимется в верхнее положение (значение параметра изменится на **«остановлена»**);
3) установить в зоне нагружения образцовый динамометр АЦДС-10И-2 (допускается использовать динамометр другого типа, обеспечивающий измерение на сжатие от 1 кН до 10 кН с погрешностью не более 0,2 кН) точно под центром плиты. Между плитой и динамометром должен быть зазор, не превышающий 30 мм, при необходимости подложить под динамометр сплошную металлическую подставку с плоскими параллельными установочными поверхностями;

4) выбрать пункт **«База»** и нажать **[Пуск]** – нагрузочная плита опустится до соприкосновения с динамометром (значение параметра изменится на **«готово»**);
5) выбрать пункт **«Нагрузить +10%»** и нажать **[Пуск]** – к динамометру будет приложена нагрузка 1 кН (10% от максимума);
6) после установки нагрузки выждать не менее 3 минут для стабилизации показаний образцового динамометра и калибруемого датчика;
7) задать значение параметра **«Усилие F, кН / кПа»** (в кН) в соответствии с показаниями образцового динамометра – после ввода значения аппарат выполнит нагружение до следующей точки калибровки;
8) выполнить пункты 6) и 7) для всех точек калибровки.

5.7.2 После завершения калибровки выполнить проверку точностных характеристик:

1) выбрать пункт **«Нагрузить +10%»** и нажать **[Пуск]** – к динамометру будет приложена нагрузка 1 кН;
2) после установки нагрузки выждать не менее 3 минут для стабилизации показаний образцового динамометра и калибруемого датчика;
3) сверить значение параметра **«Усилие F, кН / кПа»** с показаниями образцового динамометра: расхождение не должно превышать 10% от показаний образцового динамометра для нагрузки менее 2 кН и 0,2 кН для нагрузки более 2 кН; в противном случае повторно выполнить калибровку;
4) записать показания образцового динамометра и значения параметров **«Поправка dF, кН»** и **«Поправка dP, кПа»** в таблицу В1.1 (ПРИЛОЖЕНИЕ В, страница 52);
5) повторить процедуру для проверки точностных характеристик во всем диапазоне нагрузки.

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 не более 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 В3-10 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. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО РАБОТЕ С АППАРАТОМ

Для управления аппаратом служат дисплей и клавиатура с ручкой управления, расположенные на лицевой панели блока управления (рисунок 1, страница 4).

Ручка управления служит для перемещения нагрузочной плиты в режиме ожидания, выбора пункта меню или изменения значения редактируемого параметра.

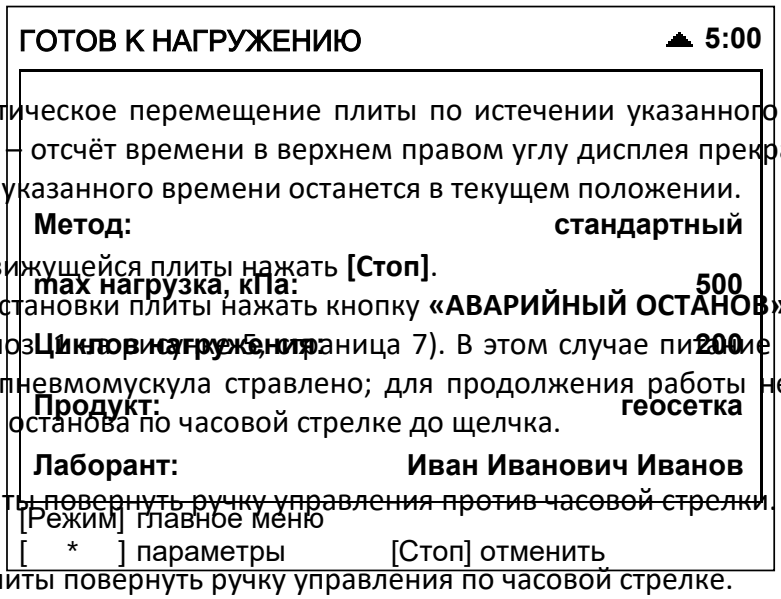
Назначение кнопок меняется в зависимости от ситуации. Подсказки по текущему назначению кнопок отображаются в нижней части дисплея.

А1 Перемещение нагрузочной плиты

При подготовке к нагружению образца может потребоваться поднять или опустить нагрузочную плиту для облегчения установки ящика с образцом в зону нагружения.

Регулировка положения плиты доступна в режиме ожидания.

Аппарат оборудован функцией энергосбережения: если привод не работает более 10 минут, его питание отключается и может быть повторно включено не ранее, чем через 5 минут после выключения. Если попытаться переместить плиту при выключенном питании привода, в верхнем правом углу дисплея появится обратный отсчёт времени, показывающий, через какой промежуток времени плита будет приведена в движение:



В случае, когда автоматическое перемещение плиты по истечении указанного времени нежелательно, нажмите **[Стоп]** – отсчёт времени в верхнем правом углу дисплея прекратится. В этом случае плита по истечении указанного времени останется в текущем положении.

А1.1 Остановка плиты

А1.1.1 Для остановки движущейся плиты нажать **[Стоп]**.

А1.1.2 Для аварийной остановки плиты нажать кнопку **«АВАРИЙНЫЙ ОСТАНОВ»** на лицевой панели блока управления (позиция 1, страница 7). В этом случае питание привода будет отключено, давление из пневмомускула стравлено; для продолжения работы необходимо повернуть кнопку аварийного останова по часовой стрелке до щелчка.

А1.2 Подъем плиты

А1.2.1 Для подъёма плиты повернуть ручку управления против часовой стрелки.

А1.3 Опускание плиты

А1.3.1 Для опускания плиты повернуть ручку управления по часовой стрелке.

А1.4 Автоматическая остановка плиты

А1.4.1 При регулировке положения плита может остановиться без вмешательства оператора. Это происходит в следующих случаях:

6) при подъёме плита достигла крайнего верхнего / нижнего положения, и сработал ограничитель хода;
7) при движении произошло касание силоизмерительного датчика – плита остановлена во избежание травм и повреждения механизма.

А2 Интерфейс пользователя

А2.1 Интерфейс АЦН-20 (рисунок А2.1).

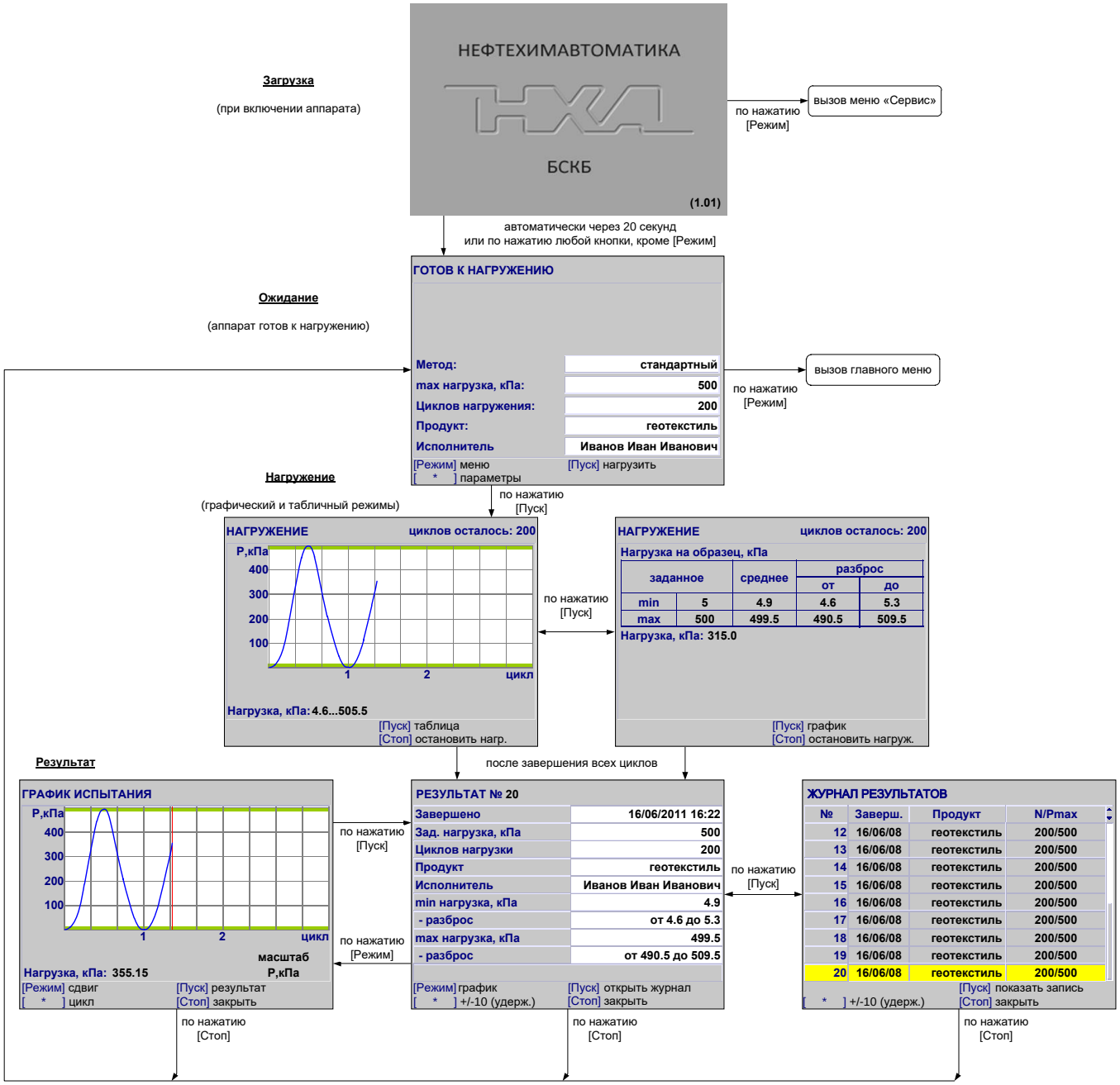


Рисунок А2.1 – Интерфейс АЦН-20

А2.2 Навигация по меню

А2.2.1 Вызов меню

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

А2.2.2 Выбор пункта меню

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

1) Подменю

Пример: **Настройки** ▶

Для перехода в подменю нажать **[Пуск].**

2) Числовой параметр

Пример:

РКП, мВ/В	**1.0016**

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

3) Список

Пример:

Испытатель	**Иванов Иван Иванович**

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

Кроме того, можно редактировать состав списков **«Продукт»** и **«Исполнитель»** (раздел А3 данного приложения А).

А2.2.3 Выход из меню

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

А2.3 Главное меню

Структура главного меню приведена на рисунке А2.2.

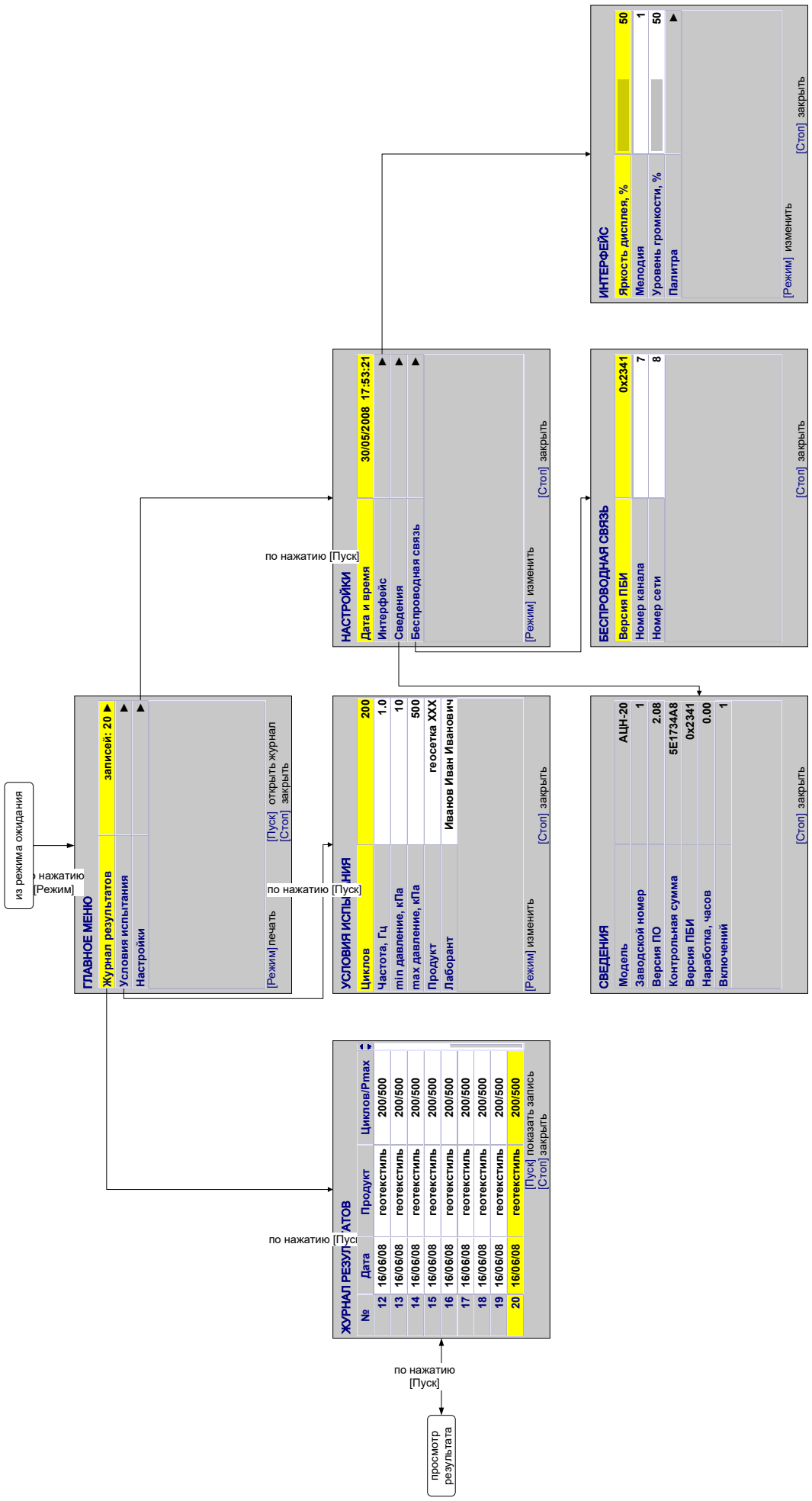


Рисунок А2.2 – Структура меню

Для входа в главное меню в режиме ожидания нажать **[Режим]** (рисунок А2.3).

ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Журнал результатов	**записей: 20 ►**
Условия нагружения	►
Настройки	►

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

Рисунок А2.3 – Главное меню

Пункт меню	Значение
Журнал результатов	просмотр результатов нагружений
Условия нагружения	изменение условий нагружения
Настройки	настройка параметров работы аппарата

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.3.1 Журнал результатов

Для просмотра журнала результатов в главном меню выбрать пункт **«Журнал результатов»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.4).

ЖУРНАЛ РЕЗУЛЬТАТОВ

№	Заверш.	Продукт	N/Pmax
12	16/06/08	геотекстиль	200/500
13	16/06/08	геотекстиль	200/500
14	16/06/08	геотекстиль	200/500
15	16/06/08	геотекстиль	200/500
16	16/06/08	геотекстиль	200/500
17	16/06/08	геотекстиль	200/500
18	16/06/08	геотекстиль	200/500
19	16/06/08	геотекстиль	200/500
20	16/06/08	геотекстиль	200/500

[*] +/-10 (удерж.) [Пуск] показать запись
[Стоп] закрыть

Рисунок А2.4 – Журнал результатов

Поле	Значение
№	уникальный номер испытания
Заверш.	дата проведения испытания
Продукт	наименование испытываемого продукта
N/Pmax	количество циклов нагружения / максимальная нагрузка, кПа

Для выхода из режима просмотра журнала нажать **[Стоп]**.

А2.3.1.1 Результат

Подробный просмотр результата доступен из журнала результатов: вращением ручки управления выбрать требуемый результат и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.5).

РЕЗУЛЬТАТ № 20	
Завершено	16/06/2011 16:22
Зад. нагрузка, кПа	500
Циклов нагрузки	200
Продукт	геотекстиль
Исполнитель	Иванов Иван Иванович
min нагрузка, кПа	4.9
- разброс	от 4.6 до 5.3
max нагрузка, кПа	499.5
- разброс	от 490.5 до 509.5
[Режим] график	[Пуск] открыть журнал
[*] +/-10 (удерж.)	[Стоп] закрыть

Рисунок А2.5 – Подробный просмотр результата

Для выхода из режима просмотра результата нажать **[Стоп]**.

А2.3.2 Условия нагружения

Для перехода в меню условий испытания в главном меню выбрать пункт **«Условия испытания»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.6).

УСЛОВИЯ НАГРУЖЕНИЯ	
Метод	стандартный
max нагрузка, кПа	500
Циклов нагружения	200
Продукт	геотекстиль
Исполнитель	Иванов Иван Иванович
Не учитывать циклов	10
Уплотнять ниж. слой	да
-тип уплотнения	циклическое
-длительность	циклов: 10
[Режим] изменить	[Пуск] открыть список
	[Стоп] закрыть

Рисунок А2.6 – Меню «Условия испытания»

Поле	Значение
Метод	стандартный – будет выполнено 200 циклов нагружения от 5 до 500 кПа исследовательский – будет выполнено заданное число циклов нагружения (от 1 до 500 циклов) от 5 кПа до заданной нагрузки (от 20 до 500 кПа)
max нагрузка, кПа *(для исследовательского метода)*	максимальная величина нагрузки
Циклов нагружения *(для исследовательского метода)*	заданное число циклов нагружения
Продукт	наименование продукта, выбирается из предварительно введённого списка продуктов; список редактируемый
Исполнитель	фамилия лаборанта, выбирается из предварительно введённого списка исполнителей; список редактируемый

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.3.3 Настройки

Для перехода в меню настроек в главном меню выбрать пункт **«Настройки»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.7).

Рисунок А2.7 – Меню настроек

Поле	Значение
Дата и время	используется для упорядочения результатов испытаний, хранящихся в памяти аппарата
Интерфейс	настройка яркости дисплея, мелодии, проигрываемой при завершении испытания и громкости звука
Сведения	информация о версии программного обеспечения и наработке аппарата
Беспроводная связь	установка параметров модуля беспроводной связи

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.3.3.1 Интерфейс

Для перехода в меню **«Интерфейс»** в меню **«Настройки»** выбрать пункт **«Интерфейс»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.8).

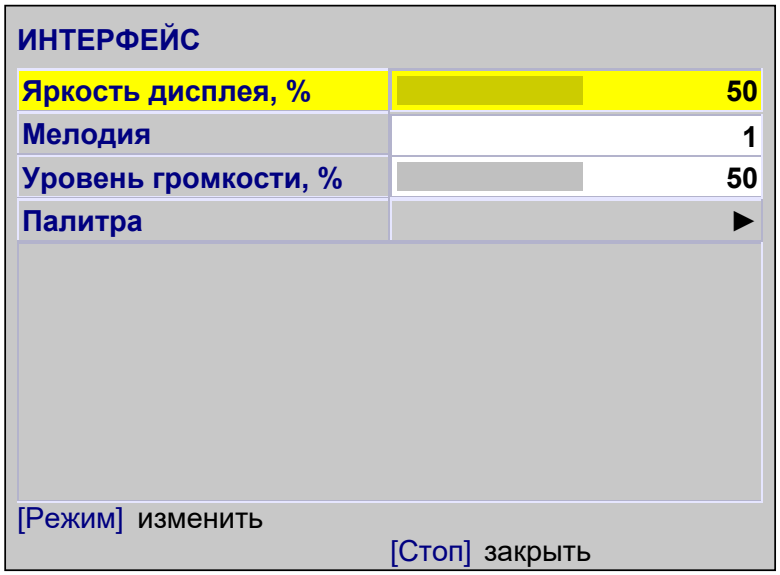


Рисунок А2.8 – Меню «Интерфейс»

Поле	Значение
Яркость дисплея	регулируется в пределах [0; 100]%
Мелодия	регулируется в пределах [1;5]
Уровень громкости	регулируется в пределах [0; 100]%, при громкости 0% звук выключен
Палитра	выводит на дисплей палитру цветов

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.3.3.2 Сведения

Для просмотра сведений в меню **«Настройки»** выбрать пункт **«Сведения»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.9).

Рисунок А2.9 – Меню «Настройки»

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.3.3.3 Беспроводная связь

Для перехода в меню **«Беспроводная связь»** в меню **«Настройки»** выбрать пункт **«Беспроводная связь»** и нажать **[Пуск]** (рисунок 2.10).

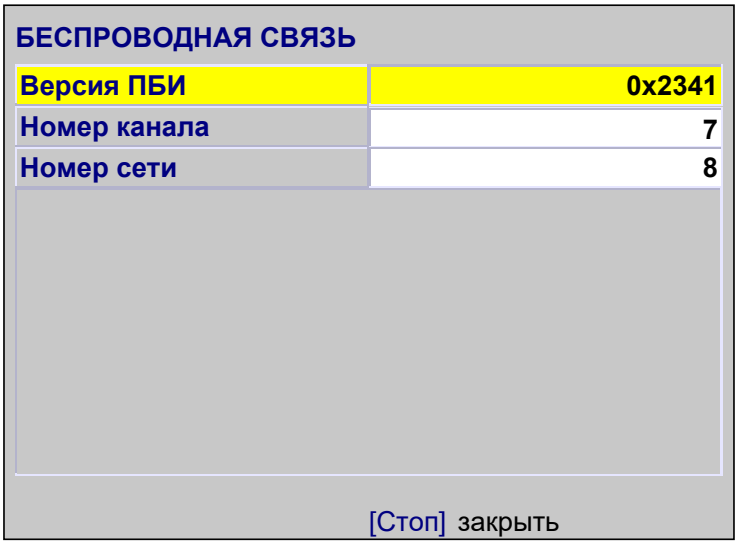


Рисунок А2.10 – Меню «Беспроводная связь»

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

Для выхода из меню нажать **[Стоп]**.

А2.4 Сервисное меню

Структура меню **«СЕРВИС»** приведена на рисунке А2.11.

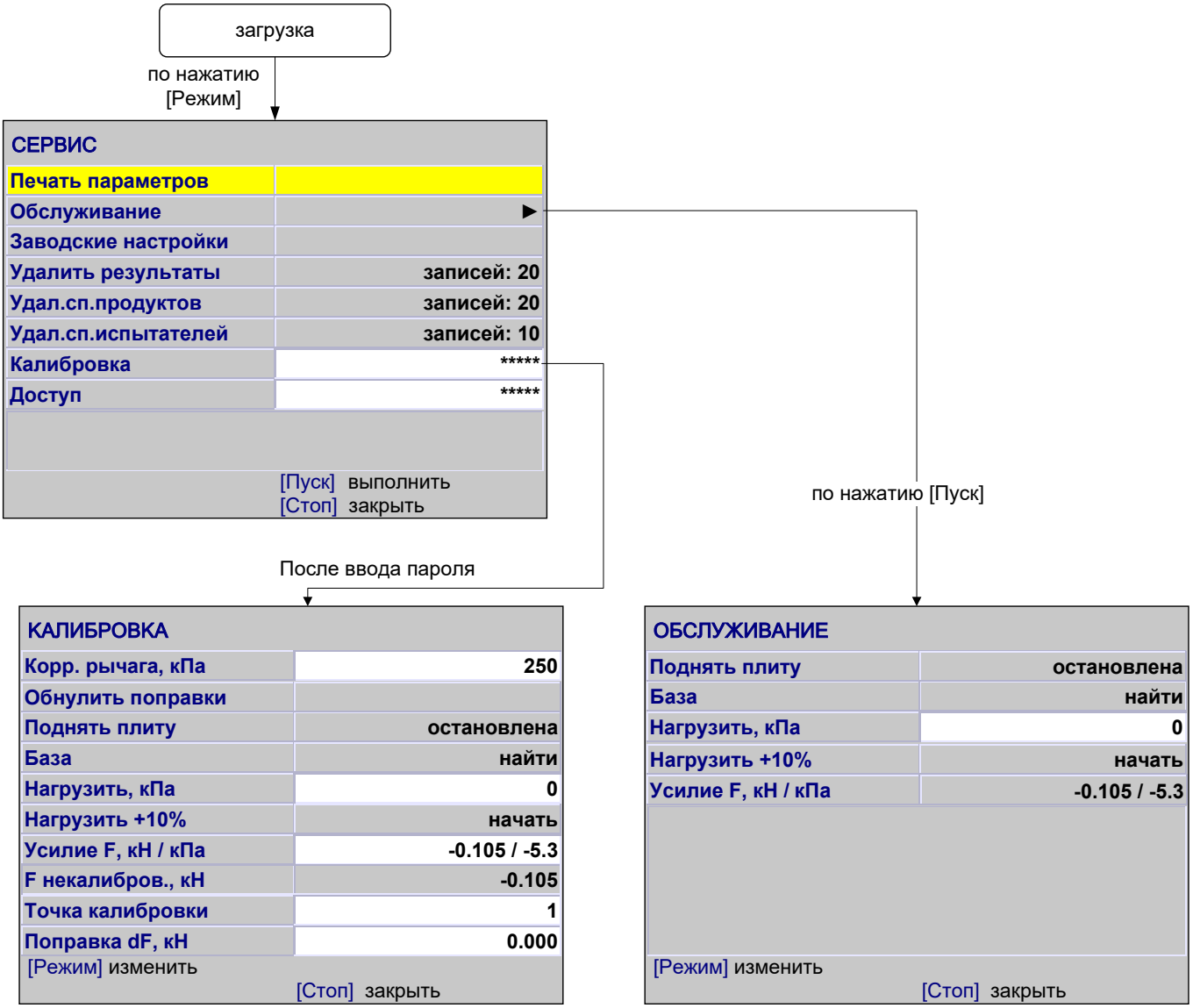


Рисунок А2.11 – Структура меню «СЕРВИС»

Для доступа к сервисному меню после включения аппарата во время отображения окна загрузки нажать **[Режим]** (рисунок А2.12).

Рисунок А2.12 – Сервисное меню

Пункт меню	Значение
Печать параметров	выдаёт настроечные коэффициенты на ПК по протоколу RS-232
Обслуживание	переход в меню обслуживания аппарата
Заводские настройки	загрузка настроечных коэффициентов завода-изготовителя (результаты калибровки пользователем будут утрачены)
Удалить результаты	очистить журнал результатов испытаний
Удал.сп.продуктов	очистить список продуктов
Удал.сп.исполнителей	очистить список исполнителей
Доступ	переход в инженерное меню (используется специалистами завода-изготовителя)

Для выхода из сервисного меню нажать **[Стоп]**.

А2.4.1 Обслуживание

В сервисном меню выбрать пункт **«Обслуживание»** и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.13).

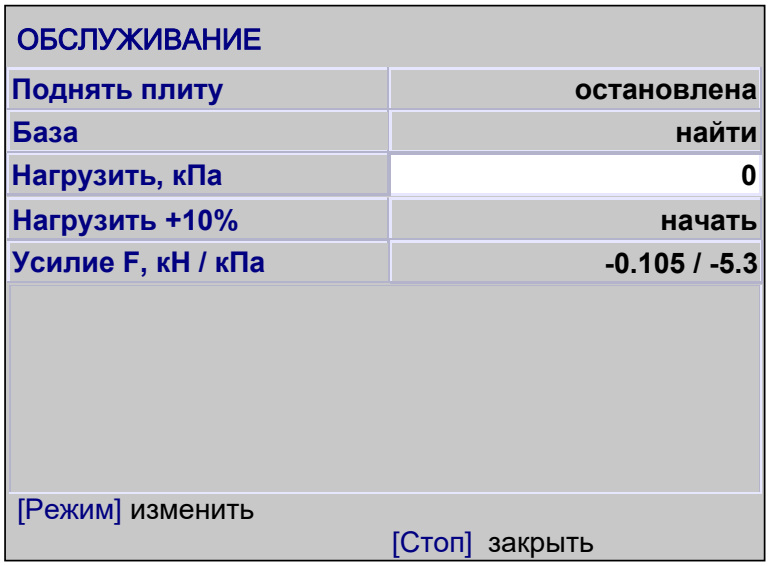


Рисунок А2.13 – Меню «Обслуживание»

Пункт меню	Значение
Поднять плиту	поднять нагрузочную плиту в верхнее положение
База	установить рычаг привод в базовое положение
Нагрузить, кПа	задать нагрузку на образец
Нагрузить +10%	увеличить нагрузку на образец на 50 кПа (10% от максимума)
Усилие F, кН / кПа	текущее значение нагрузки

Для выхода из сервисного меню нажать **[Стоп]**.

А2.4.1 Калибровка

В сервисном меню выбрать пункт **«Калибровка»**, нажать **[Режим]**, ввести пароль «37201» и нажать **[Пуск]** (рисунок А2.14).

КАЛИБРОВКА	
Корр. рычага, кПа	250
Обнулить поправки	
Поднять плиту	остановлена
База	найти
Нагрузить, кПа	0
Нагрузить +10%	начать
Усилие F, кН / кПа	-0.105 / -5.3
F некалибров., кН	-0.105
Точка калибровки	1
Поправка dF, кН	0.000
[Режим] изменить	[Стоп] закрыть

Рисунок А2.14 – Меню «Калибровка»

Пункт меню	Значение
Корр. рычага, кПа	максимальная нагрузка, при которой допускается коррекция положения привода (по умолчанию 250 кПа)
Обнулить поправки	обнуление поправок может потребоваться при нарушении методики калибровки калибровки и невозможности дальнейшей работы аппарата
Поднять плиту	поднять нагрузочную плиту в верхнее положение
База	установить рычаг привод в базовое положение
Нагрузить, кПа	задать нагрузку на образец
Нагрузить +10%	увеличить нагрузку на образец на 50 кПа (10% от максимума)
Усилие F, кН / кПа	текущее значение нагрузки
F некалибров., кН	нагрузка без учёта поправок
Точка калибровки	шаг калибровки (всего 10 точек)
Поправка dF, кН	поправка к показаниям датчика усилия
Поправка dP , кПа	поправка к задатчику давления в пневмомускуле

Для выхода из сервисного меню нажать **[Стоп]**.

А3 Быстрое редактирование параметров

В режиме ожидания на дисплее отображаются параметры нагружения. Эти параметры могут быть отредактированы через главное меню (раздел А3 данного приложения А) или в режиме быстрого редактирования параметров:

1) для редактирования параметров, отображаемых на экране в режиме ожидания, нажать **[*]** – верхний параметр будет отмечен жёлтым курсором;
2) повернуть ручку управления для выбора требуемого параметра и нажать **[Режим]** – цвет курсора изменится на синий;
3) вращением ручки управления задать требуемое значение параметра;
4) нажать **[Пуск]** для подтверждения выбранного значения – курсор изменит цвет на жёлтый;
5) после того, как все параметры отредактированы, нажать **[Стоп]** для выхода из режима быстрого редактирования параметров – курсор исчезнет.

ПРИМЕЧАНИЕ

*В режиме быстрого редактирования списки **«Продукт»** и **«Исполнитель»** изменять нельзя – можно только выбирать из имеющихся значений; для редактирования этих списков см. раздел А3 данного приложения А.*

А3.1 Пример быстрого редактирования числового параметра

В качестве примера рассматривается ввод значения максимальной нагрузки.

Исходное значение: **10**.

Требуется задать: **100**.

А3.1.1 В режиме ожидания нажать **[*]** – значение верхнего параметра **(«Метод»)** выделится жёлтым цветом (рисунок А3.1).

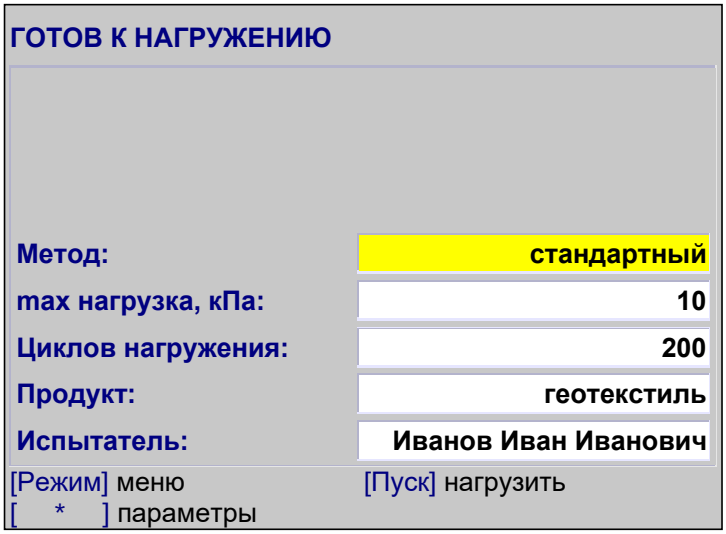


Рисунок А3.1

А3.1.2 Повернуть ручку управления по часовой стрелке для выбора параметра **«max нагрузка, кПа»**.

А3.1.3 Нажать **[Режим]** для редактирования значения параметра – цвет фона станет синим.

А3.1.4 Нажать **[Режим]** ещё раз – крайний правый разряд выделится серым цветом: **10**.

А3.1.5 Повернуть ручку управления по часовой стрелке для изменения значения параметра с **10** на **100**.

А3.1.6 Нажать **[Пуск]** для подтверждения заданного значения – цвет фона параметра станет жёлтым.

А3.1.7 Нажать **[Стоп]** для выхода из режима быстрого редактирования параметров – цвет фона параметра станет белым.

А4 Редактирование списков

Списки **«Продукт»** и **«Исполнитель»** могут быть отредактированы: можно добавлять, изменять и удалять элементы списка.

В списке одновременно может храниться до 10 элементов; каждый элемент списка может иметь длину до 20 символов.

Первоначально списки пустые – они заполняются пользователем по мере необходимости.

А4.1 Примеры редактирования списка

А4.1.1 Добавление в список исполнителей значения «А.В. Иванова»

А4.1.1.1 В режиме ожидания нажать **[Режим]** – откроется главное меню (рисунок А4.1).

ГЛАВНОЕ МЕНЮ

Журнал результатов	записей: 20 ►
Условия нагружения	►
Настройки	►

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

Рисунок А4.1 – Главное меню

А4.1.1.2 Нажать **[Пуск]** – откроется меню **«Условия испытания»** (рисунок А4.2).

УСЛОВИЯ ИСПЫТАНИЯ

Метод	стандартный
max нагрузка, кПа	500
Циклов нагружения	200
Продукт	геотекстиль
Лаборант	А. С. Петрова
Не учитывать циклов	500
Уплотнять ниж. слой	да
–тип уплотнения	циклическое
–длительность	циклов: 10

[Режим] изменить [Пуск] открыть список
[Стоп] закрыть

Рисунок А4.2 – Меню «Условия испытания»

А4.1.1.3 Повернуть ручку управления по часовой стрелке для выбора пункта **«Исполнитель»** и нажать **[Пуск]** – откроется список исполнителей (в данном примере список содержит одно значение **«А. С. Петрова»**) (рисунок А4.3).

ИСПОЛНИТЕЛЬ

А. С. Петрова

[Режим] изменить [Пуск] выбрать
[Стоп] отменить

Рисунок А4.3 – Меню «Исполнитель»

А4.1.1.4 Повернуть ручку управления по часовой стрелке для выбора пустого элемента списка и нажать **[Режим]** – активируется текстовый редактор в режиме перемещения курсора (рисунок А4.4).

Рисунок А4.4

А4.1.1.5 Нажать **[*]** для вставки символа из текущего набора (заглавные буквы кириллицы) (рисунок А4.5).

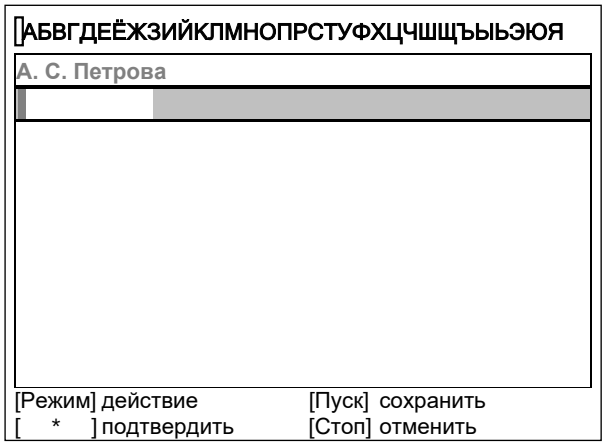


Рисунок А4.5 – Вставка символа

А4.1.1.6 Повернуть ручку управления для выбора символа **«А»** (рисунок А4.6).

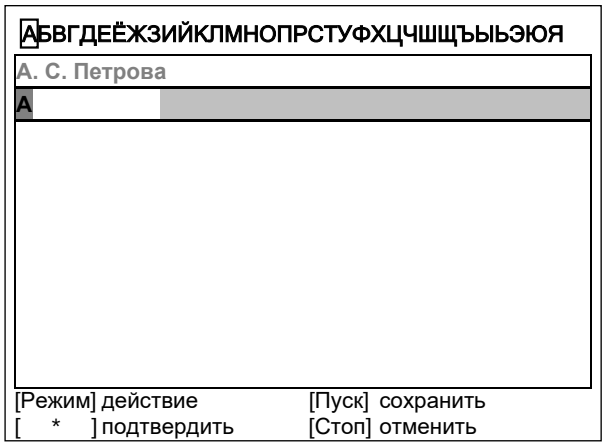


Рисунок А4.6

А4.1.1.7 Нажать **[*]** для подтверждения.

А4.1.1.8 Таким же образом, как в п.п. А4.1.1.6 – А4.1.1.7, отредактировать элемент списка до значения **«АВИ»** (рисунок А4.7).

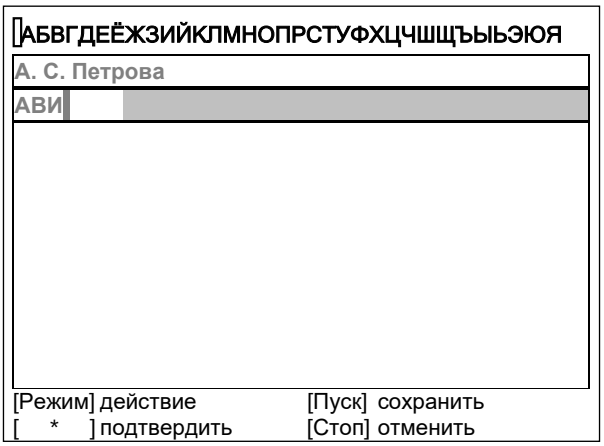


Рисунок А4.7

А4.1.1.9 Нажать **[Режим]** для смены режима редактора и повернуть ручку управления для выбора набора строчных букв кириллицы (рисунок А4.8).

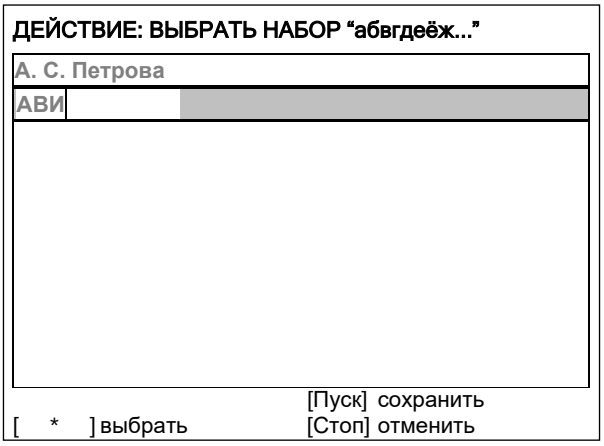


Рисунок А4.8

А4.1.1.10 Нажать **[*]** для подтверждения выбора.
А4.1.1.11 таким же образом, как в п.п. А4.1.1.6 – А4.1.1.7, отредактировать элемент списка до значения **«АВИванова»**.
А4.1.1.12 Нажать **[Режим]** для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима перемещения курсора (рисунок А4.9).

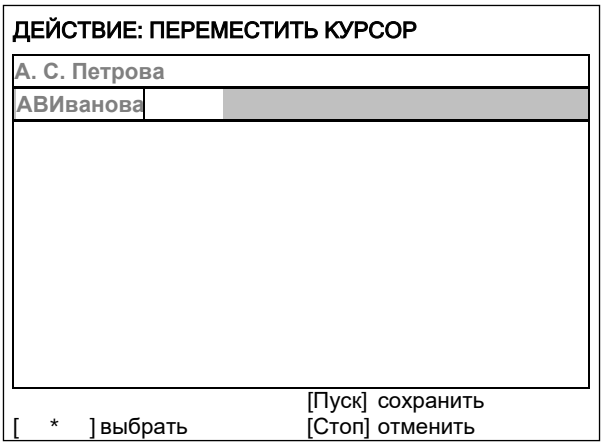


Рисунок А4.9

А4.1.1.13 Нажать **[*]** для подтверждения.

А4.1.1.14 Повернуть ручку управления для установки курсора между первой и второй позициями (рисунок А4.10).

Рисунок А4.10

А4.1.1.15 Нажать **[Режим]** для смены режима редактора и повернуть ручку управления для выбора набора цифр и дополнительных символов (рисунок А4.11).

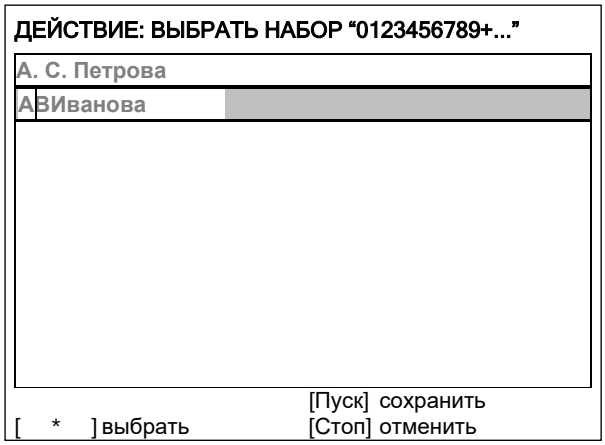


Рисунок А4.11

А4.1.1.16 Нажать **[*]** для подтверждения и повернуть ручку управления для выбора символа **«.»** (рисунок А4.12).

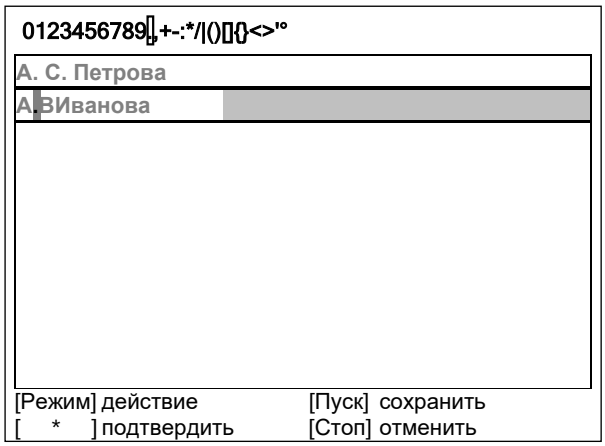


Рисунок А4.12

А4.1.1.17 Нажать **[*]** для подтверждения.

А4.1.1.18 Таким же образом, как в п.п. А4.1.1.12 – А1.1.17, вставить точку между символами **«В»** и **«И»** (рисунок А4.13).

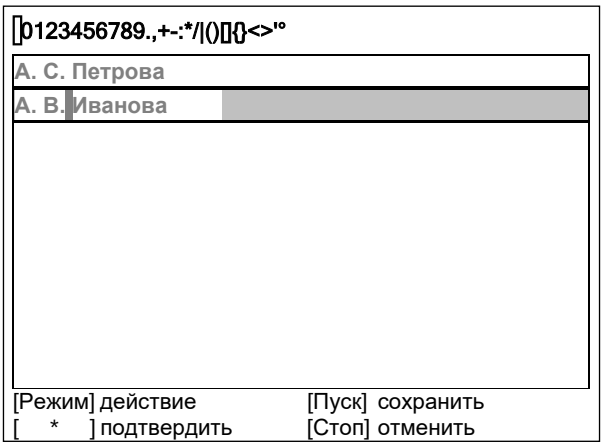


Рисунок А4.13

А4.1.1.19 Нажать **[Пуск]** для сохранения элемента списка и выхода из редактора – в списке появится элемент **«А. В. Иванова»** (рисунок А4.14).

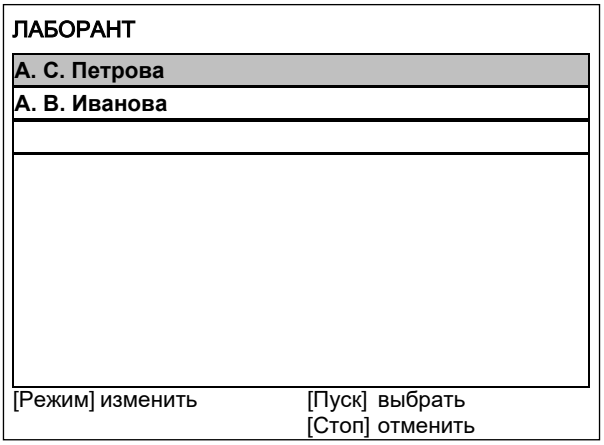


Рисунок А4.14

А4.1.2 Изменение значения **«А. С. Петрова»** на **«Н. В. Петрова»**

А4.1.2.1 В открытом списке исполнителей вращением ручки управления выбрать **«А. С. Петрова»** и нажать **[Режим]** для активации редактора (рисунок А4.15).

Рисунок А4.15

А4.1.2.2 Нажать **[Режим]** для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима замены символа (рисунок А4.16).

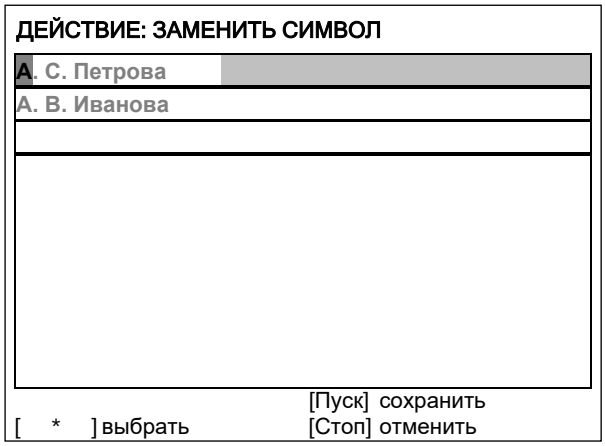


Рисунок А4.16

А4.1.2.3 Нажать **[*]** для замены символа под курсором, повернуть ручку управления для выбора символа **«Н»** (рисунок А4.17).

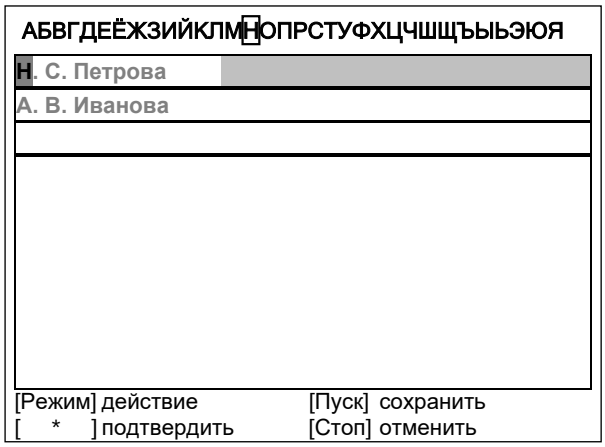


Рисунок А4.17

А4.1.2.4 Нажать **[*]** для подтверждения.
Нажать **[Режим]** для смены режима, повернуть ручку управления для выбора набора цифр и дополнительных символов (рисунок А4.18).

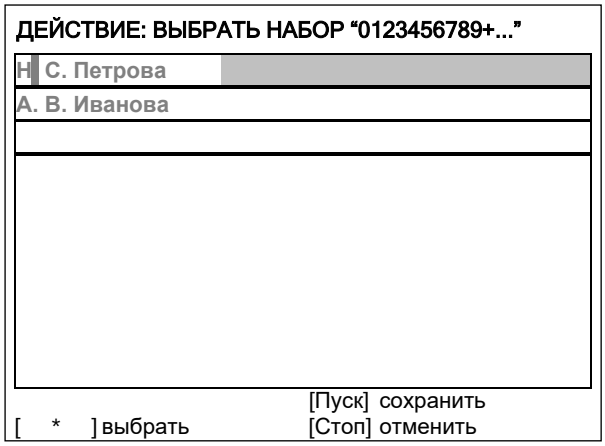


Рисунок А4.18

А4.1.2.5 Нажать **[*]** для подтверждения.
Повернуть ручку управления для выбора символа **«.»** (рисунок А4.19).

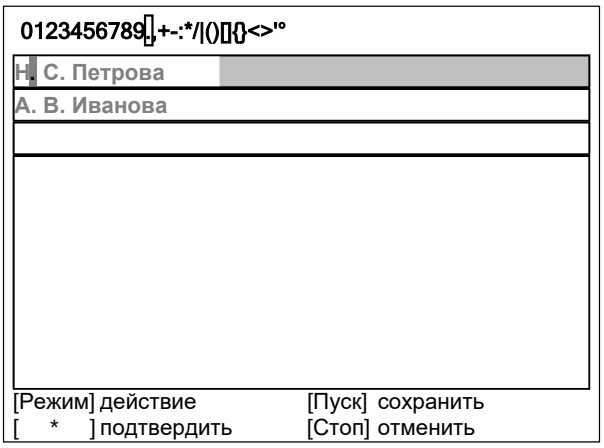


Рисунок А4.19

А4.1.2.6 Нажать **[*]** 2 раза (рисунок А4.20).

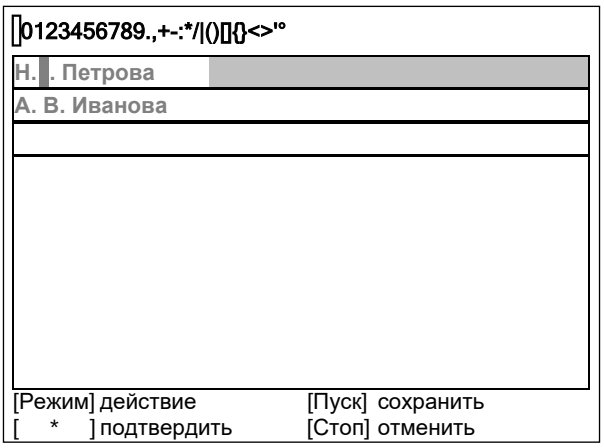


Рисунок А4.20

А4.1.2.7 Нажать **[Режим]** для смены режима и повернуть ручку управления для выбора набора заглавных букв кириллицы (рисунок А4.21).

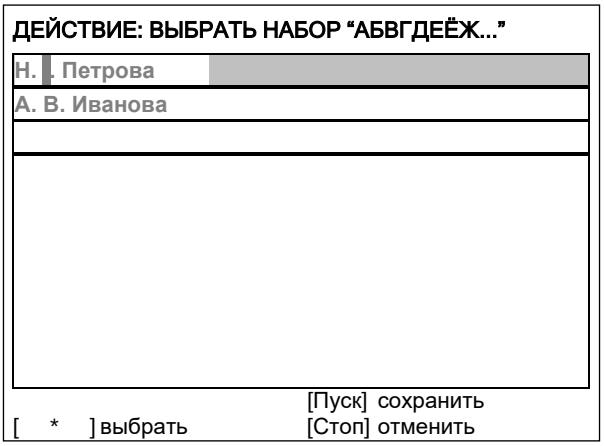


Рисунок А4.21

А4.1.2.8 Нажать **[*]** для подтверждения и повернуть ручку управления для выбора символа **«В»** (рисунок А4.22).

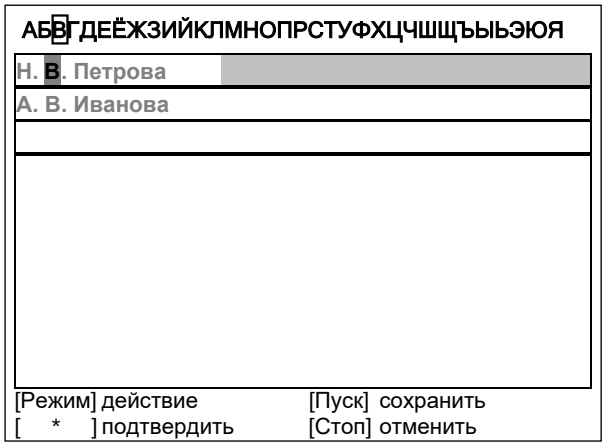


Рисунок А4.22

А4.1.2.9 Нажать **[Пуск]** для сохранения элемента списка и выхода из редактора (рисунок А4.23).

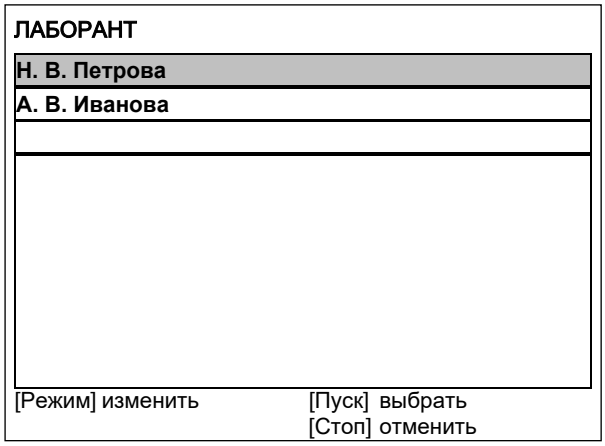


Рисунок А4.23

А4.1.3 Удаление значения **«А. В. Иванова»**

А4.1.3.1 В открытом списке исполнителей вращением ручки управления выбрать **«А. В. Иванова»** и нажать **[Режим]** для активации редактора и повернуть ручку управления по часовой стрелке для установки курсора в конец элемента (рисунок А4.24).

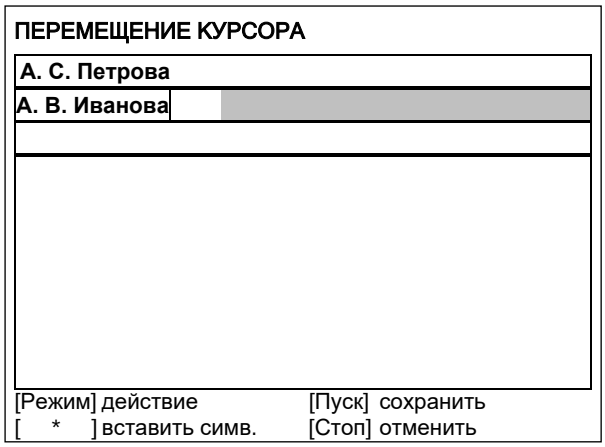


Рисунок А4.24

А4.1.3.2 Нажать **[Режим]** для смены режима и повернуть ручку управления для выбора режима удаления символа (рисунок А4.25).

ДЕЙСТВИЕ: УДАЛИТЬ/ВОССТАНОВИТЬ

А. С. Петрова

А. В. Иванова

[Пуск] сохранить
[*] выбрать [Стоп] отменить

Рисунок А4.25

А4.1.3.3 Нажать **[*]** для подтверждения и повернуть ручку управления против часовой стрелки для удаления всех символов (рисунок А4.26).

ВОССТАНОВЛЕНИЕ ►

А. С. Петрова

[Режим] действие [Пуск] сохранить
[*] вставить симв. [Стоп] отменить

Рисунок А4.26

А4.1.3.4 Нажать **[Пуск]** для сохранения изменений и выхода из редактора.
В списке останется только одно значение **«Н. В. Петрова»** (рисунок А4.27).

ЛАБОРАНТ

Н. В. Петрова

[Режим] изменить [Пуск] выбрать
[Стоп] отменить

Рисунок А4.27

А4.1.3.5 Нажать **[Стоп]** 2 раза для выхода в режим ожидания.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ ПО RS-232

Б1 Общие положения

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

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

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

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

Б2 Настройка программы

Б2.1 Определение порта

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

Для этого на клавиатуре ПК одновременно нажать кнопки [⊞] и [R К] – откроется программа **«Выполнить»** (рисунок Б2.1).

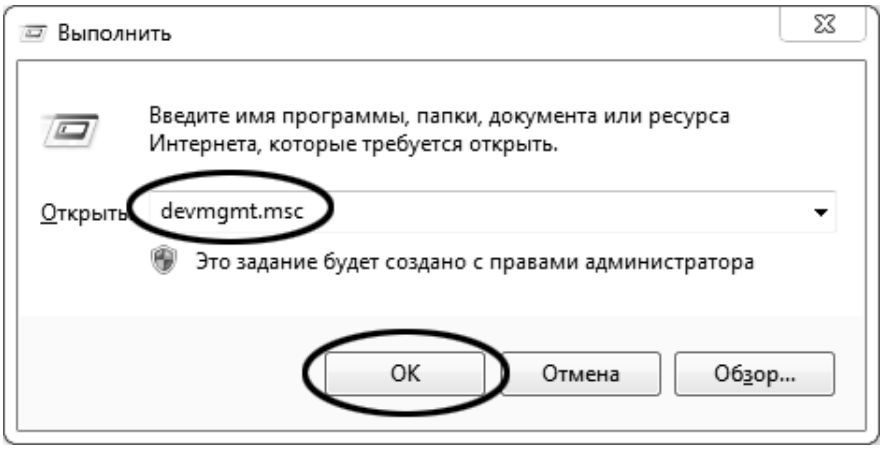


Рисунок Б2.1 – Программа «Выполнить»

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

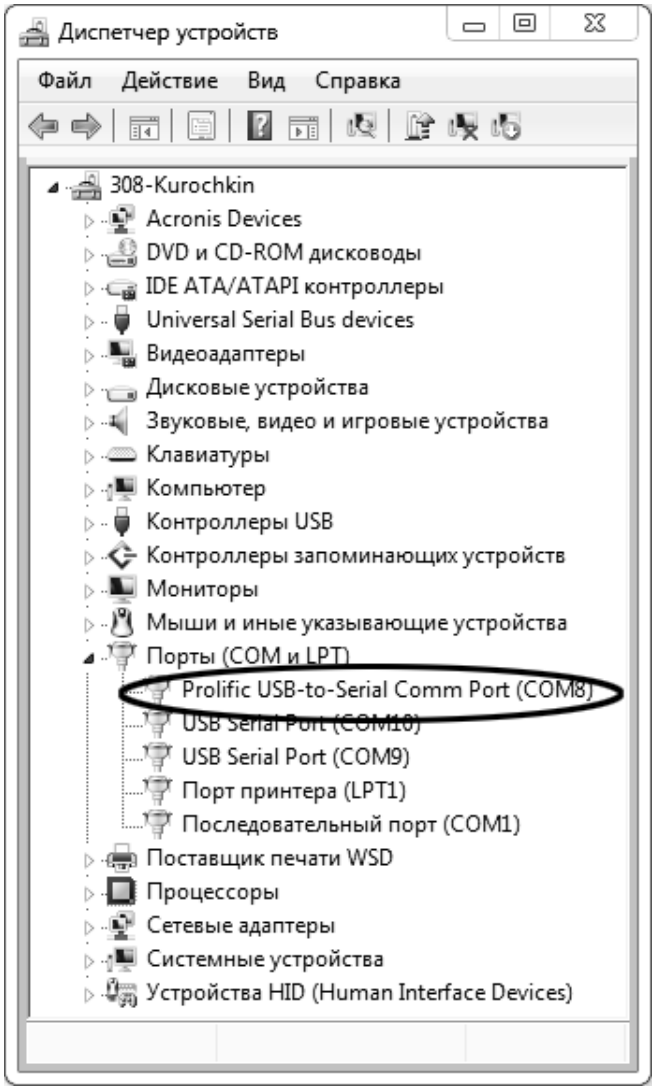


Рисунок Б2.2 – Диспетчер устройств

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

Б2.2 Настройка подключения

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

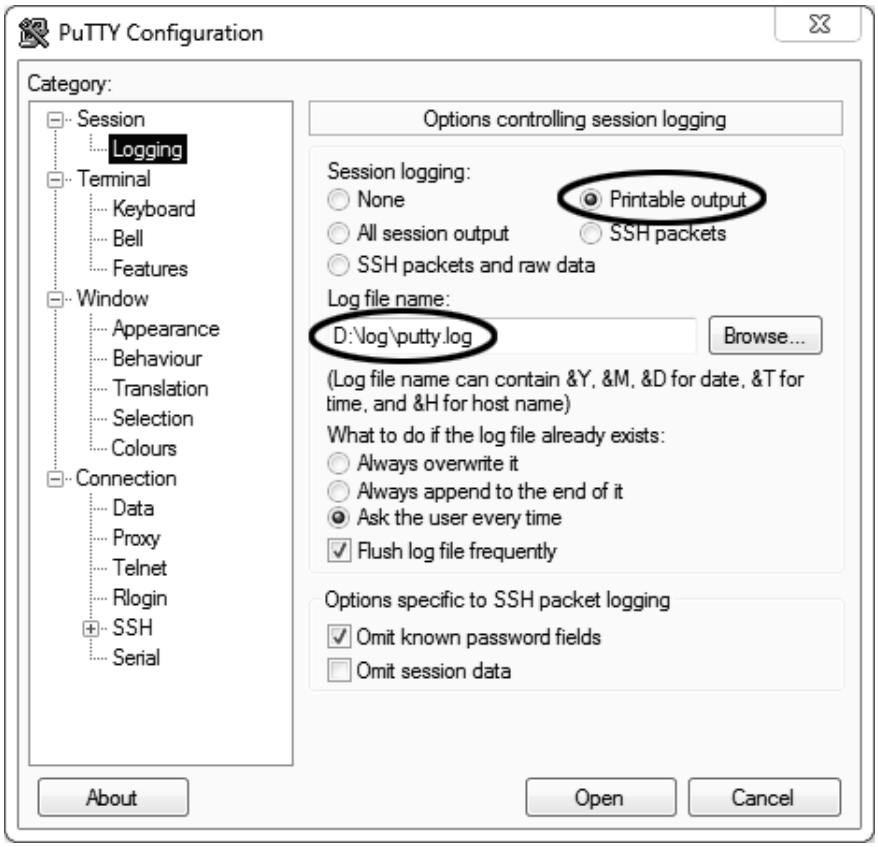


Рисунок Б2.3 – Программа «PuTTY»

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

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

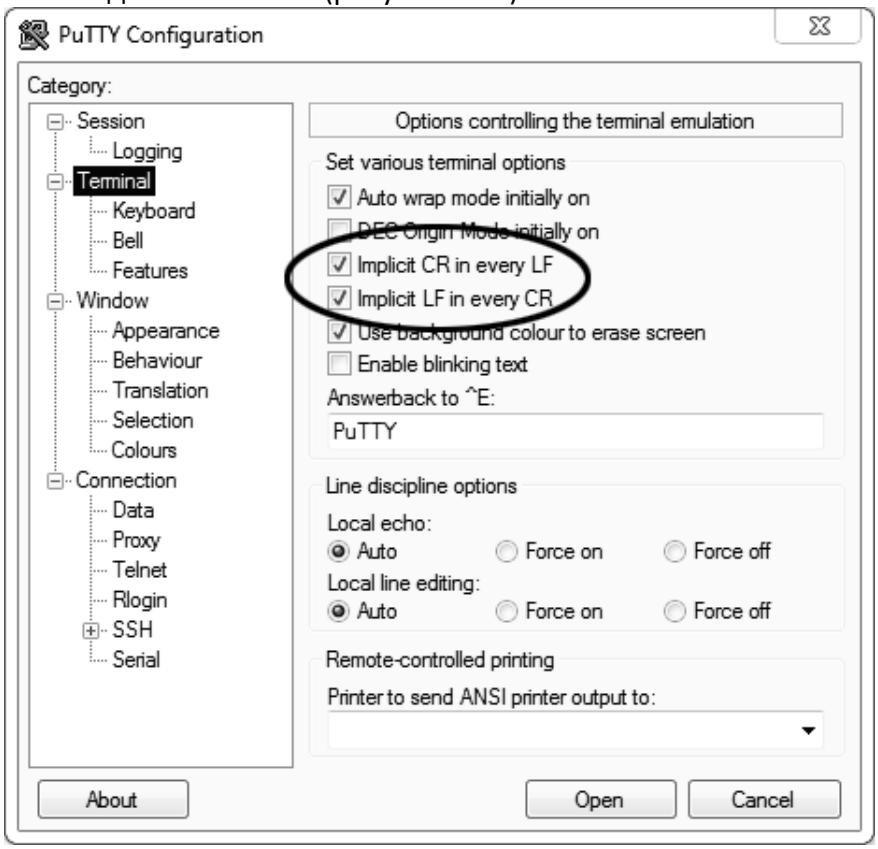


Рисунок Б2.4 – Задание настроек

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

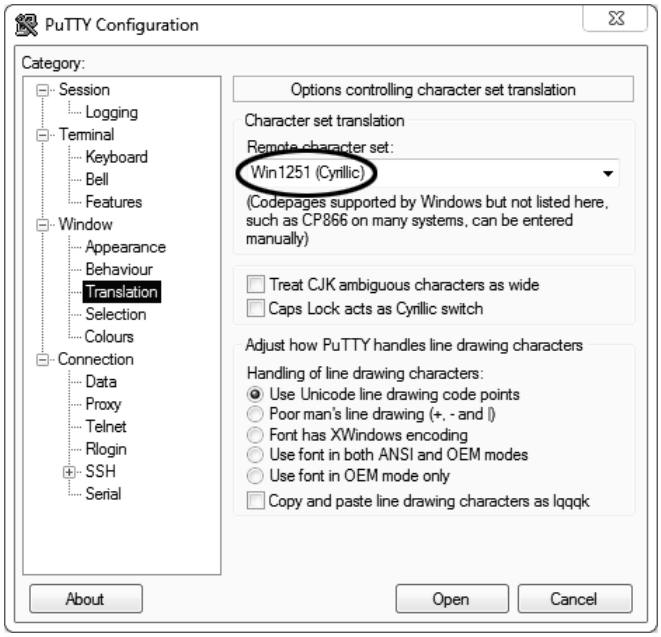


Рисунок Б2.5 – Задание настроек

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

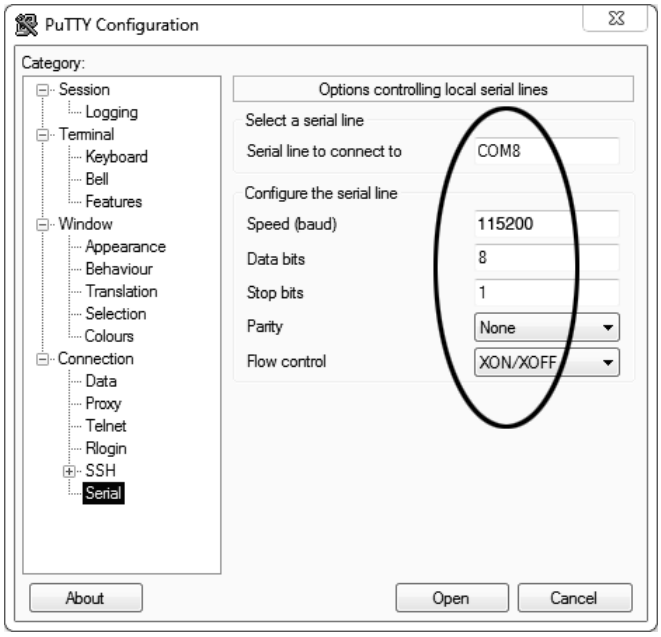


Рисунок Б2.6

Указать номер порта, определённый ранее в пункте Б2.1 приложения Б на странице 44 (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»** (рисунок Б2.7).

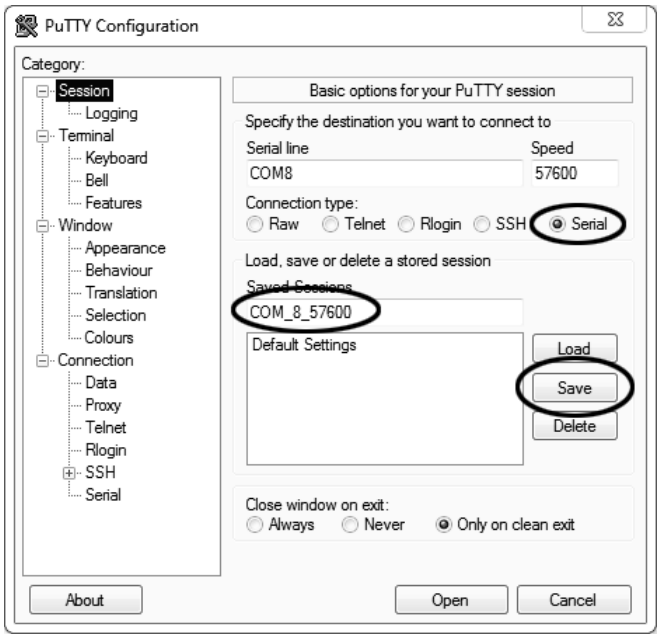


Рисунок Б2.7 – Вкладка «Session»

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

Закрыть программу **«PuTTY»**.

В свободной области рабочего стола нажать правую кнопку мыши, в контекстном меню выбрать пункт **«Создать › Ярлык»** (рисунок Б2.8).

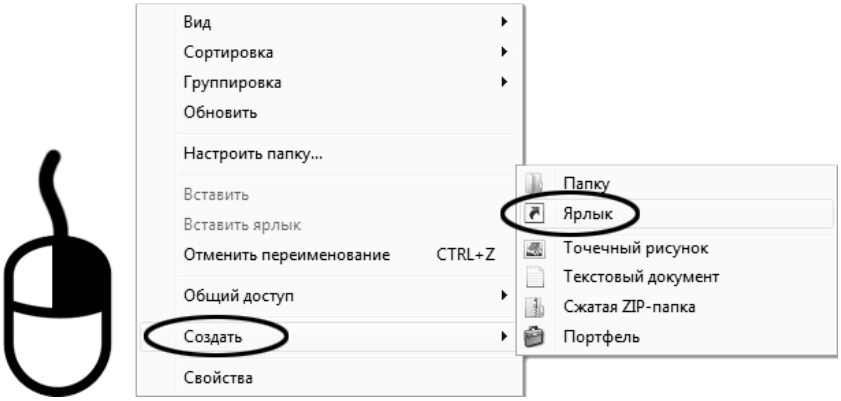


Рисунок Б2.8 – Выбор пункта

Откроется диалоговое окно (рисунок Б2.9):

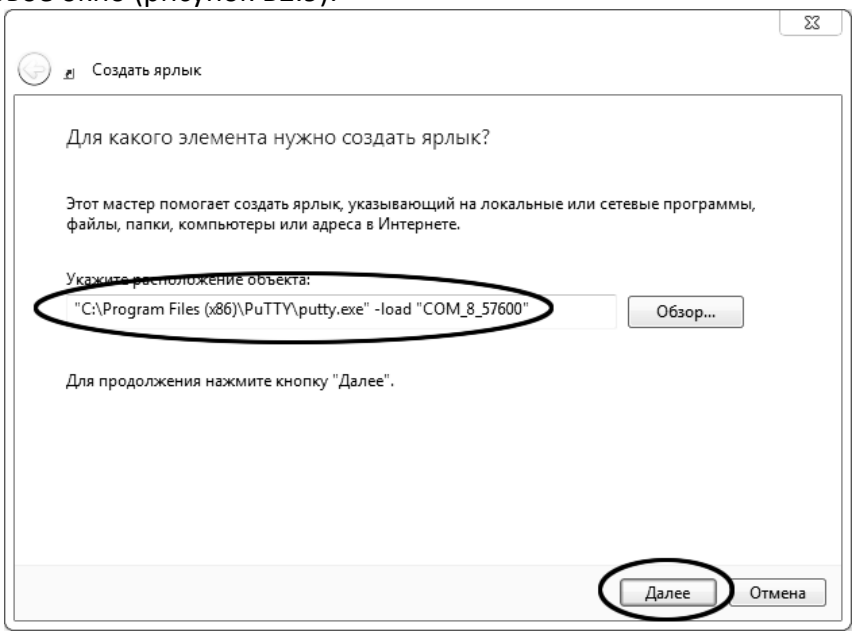


Рисунок Б2.9 – Диалоговое окно

В текстовом поле набрать путь к расположению программы и через пробел параметр **«-load “COM_8_57600”»**, где **«COM_8_57600»** – название соединения, сохранённого при настройке программы **«PuTTY»**. Название соединения должно быть заключено в кавычки. Если в пути расположения программы есть пробелы, то путь также необходимо заключить в кавычки. В данном примере в текстовом поле введено значение **«”C:\Program Files (x86)\PuTTY\putty.exe” -load “COM_8_57600”»**.

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

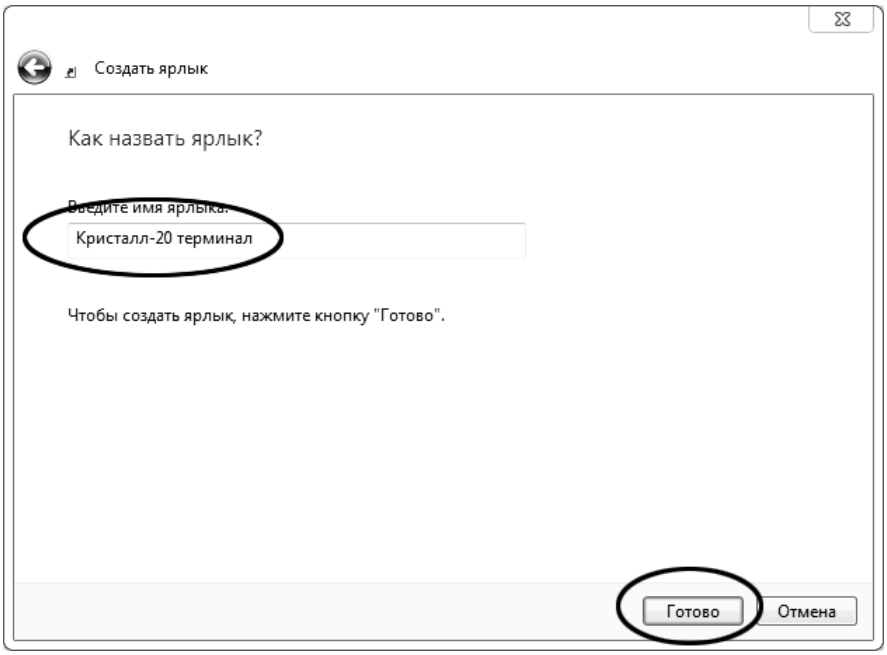


Рисунок Б2.10

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

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

Теперь программа PuTTY может быть запущена двойным щелчком по ярлыку (рисунок Б2.11).

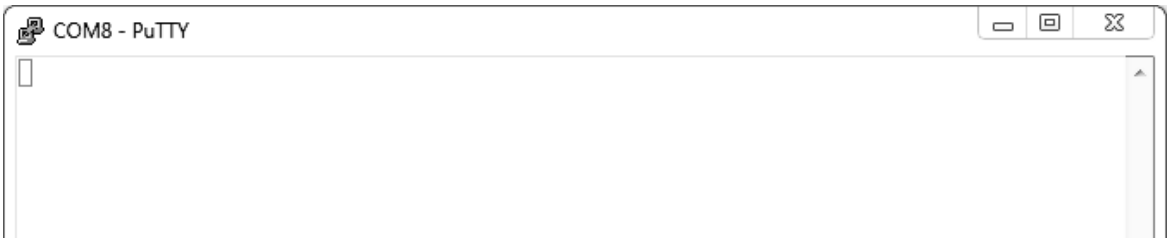


Рисунок Б2.11

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

ПРИЛОЖЕНИЕ В. ФОРМА КАЛИБРОВКИ

Таблица В1.1 - Поправки на показания датчика усилия и задатчика давления

Точка калибровки	Показания образцового динамометра, кН	Поправка dF, кН	Поправка dP, кПа
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Алматы (7273)495-231
Ангарск (3955)60-70-56
Архангельск (8182)63-90-72
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Благовещенск (4162)22-76-07
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Владикавказ (8672)28-90-48
Владимир (4922)49-43-18
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06
Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Коломна (4966)23-41-49
Кострома (4942)77-07-48
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Курган (3522)50-90-47
Липецк (4742)52-20-81
Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Ноябрьск (3496)41-32-12
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Петрозаводск (8142)55-98-37
Псков (8112)59-10-37
Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Саранск (8342)22-96-24
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Сургут (3462)77-98-35
Сыктывкар (8212)25-95-17
Тамбов (4752)50-40-97
Тверь (4822)63-31-35
Тольятти (8482)63-91-07
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)33-79-87
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Улан-Удэ (3012)59-97-51
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Чебоксары (8352)28-53-07
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Чита (3022)38-34-83
Якутск (4112)23-90-97
Ярославль (4852)69-52-93

Россия +7(495)268-04-70 Казахстан +7(7172)727-132 Киргизия +996(312)96-26-47

nak@nt-rt.ru || https://nxa.nt-rt.ru