

Содержание

1	Назначение	2
2	Технические и метрологические характеристики	2
3	Комплект поставки	4
4	Конструкция калибратора и принцип работы.	4
5	Меры безопасности	8
6	Подготовка к работе	9
7	Порядок работы	10
8	Техническое обслуживание	39
9	Транспортирование и хранение	40
10	Возможные неисправности методы их устранения.	41
11	Методы поверки	41
12	Гарантийные обязательства	41
13	Сведения о рекламациях	42
14	Свидетельство о приемке	42
15	Свидетельство об упаковке	42

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на автоматический гидравлический калибратор (далее калибратор). РЭ предназначено для ознакомления лиц, эксплуатирующих данный калибратор. РЭ содержит назначение, технические характеристики, описание принципа действия, устройства и работы, а также сведения, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации калибратора, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

Эксплуатировать калибратор должен специально обученный персонал, имеющий необходимую квалификацию, в строгом соответствии с его назначением и требованиями настоящего РЭ.

1 Назначение

1.1 Калибратор предназначен для точного создания и измерения избыточного и абсолютного давления.

1.2 Калибратор применяется в качестве образцового средства измерений (далее ОСИ) для поверки и калибровки средств измерений (далее СИ): калибраторов, измерительных преобразователей (датчиков) и тд.

1.3 Калибратор должен эксплуатироваться в лабораторных условиях при температуре окружающего воздуха от 15 до 35 °С, относительной влажности от 20 до 80 % и атмосферном давлении от 84 до 106,7 кПа.

2 Технические и метрологические характеристики

Таблица 1 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Габаритные размеры измерительного блока (длина; ширина; высота), мм, не более	610; 450; 240
Габаритные размеры силового блока (длина; ширина; высота), мм, не более	840; 280; 550
Масса блока управления, кг, не более	37
Масса силового блока, кг, не более	85
Рабочая среда	Вода, трансформаторное масло

Наименование характеристики	Значение
Заправочный объем, не более, л	3,1
Полезный объем, не менее, л	2
Параметры электрического питания - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±10 50±1
Потребляемая мощность, не более, В·А	800
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - тряска, вибрация и удары	от +15 до +35 от 20 до 80 от 84 до 106,7 должны отсутствовать

Таблица 2 – Метрологические характеристики калибратора

№ п/п	Наименование характеристики	Значение характеристики АГК
1	Диапазоны измерений ⁽¹⁾ : - абсолютного давления, МПа - положительного избыточного давления, МПа - атмосферного давления, кПа	от 0,1–1,7 до 0,1–100,1 от 0–1,6 до 0–100 80–110
2	Пределы допускаемой основной погрешности (в зависимости от исполнения) ⁽²⁾ : - стандартной исполнение - исполнение ДИ-50: от 0 до 50% ДИ ⁽⁴⁾ от 50 до 100 % ДИ - исполнение ИВ-50 - для встроенного барометрического модуля	X ⁽³⁾ % ДИ ±X/2 % ДИ ±X % ИВ(5) ±(X/2 % ДИ + X/2 % ИВ) ±0,01; ±0,02; ±0,05; ±0,1 % ИВ
3	Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности от диапазона измерений, вызванной отклонением температуры от нормальных условий, %/10°С	± 0,1 · X

⁽¹⁾ Допускается выбор других единиц измерения, допущенных к применению в Российской Федерации.

⁽²⁾ В случае измерения абсолютного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, основная приведенная погрешность определяется по формуле:

$$y = \frac{\Delta_0}{P_{max} - P_{min}},$$

где Δ_0 – абсолютная погрешность калибратора давления при измерении абсолютного давления с использованием встроенного преобразователя барометрического давления, определяемая по формуле:

$$\Delta_0 = \sqrt{\Delta^2 + \Delta_B^2},$$

где Δ – основная абсолютная погрешность калибратора с преобразователем давления,

Δ_B – основная абсолютная погрешность преобразователя барометрического давления:

$$\Delta_B = (PB - PЭ)_{\text{макс}},$$

где PB – давление, измеренное поверяемым преобразователем барометрического давления,

$PЭ$ – давление, измеренное эталоном,

$(PB - PЭ)_{\text{макс}}$ – максимальное среди проверяемых точек диапазона отклонение давления, измеренного поверяемым преобразователем барометрического давления, от значения давления, измеренного эталоном, как при прямых, так и при обратных ходах в единицах давления.

⁽³⁾ X выбирается из ряда 0,01; 0,015; 0,02; 0,025; 0,05; 0,1.

⁽⁴⁾ ДИ – диапазон измерения.

⁽⁵⁾ ИВ – измеренная величина.

3 Комплект поставки

Измерительный блок	1 шт.
Силовой блок	1 шт.
Измерительные преобразователи давления	по заказу
Барометр	по заказу
Руководство по эксплуатации (АП.078.000.000.РЭ)	1 экз.
Методика поверки (АП-01-2021)	1 экз.

4 Конструкция калибратора и принцип работы

4.1 Внешний вид калибратора и его составных частей показаны на рисунке 1.

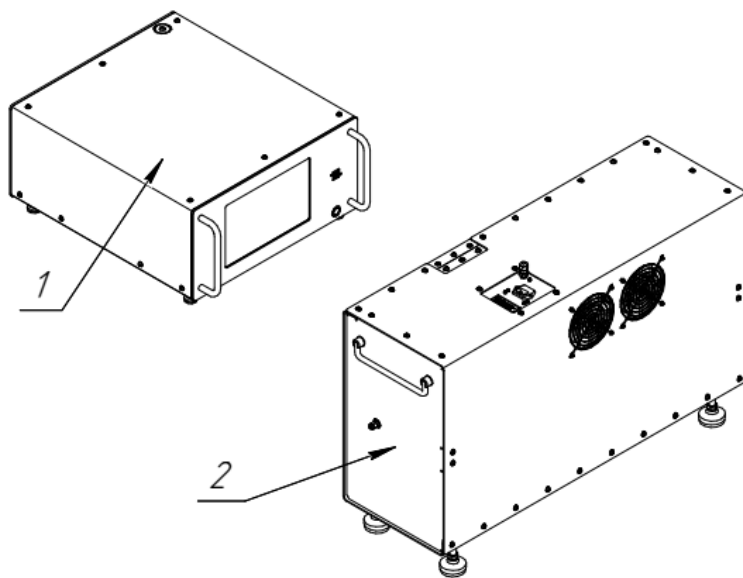


Рис. 1. Калибратор и его составные части

1 – блок управления; 2 – силовой блок.

4.2 Калибратор состоит из двух частей — блока управления и силового блока. Блок управления предлагается устанавливать на столе, а силовой блок на полу. Данные блоки соединены между собой с помощью стальной, нержавеющей трубки и кабелем управления. Блок управления это управляющая часть, а силовой блок это исполняющая часть калибратора.

Блок управления показан на рисунке 2.

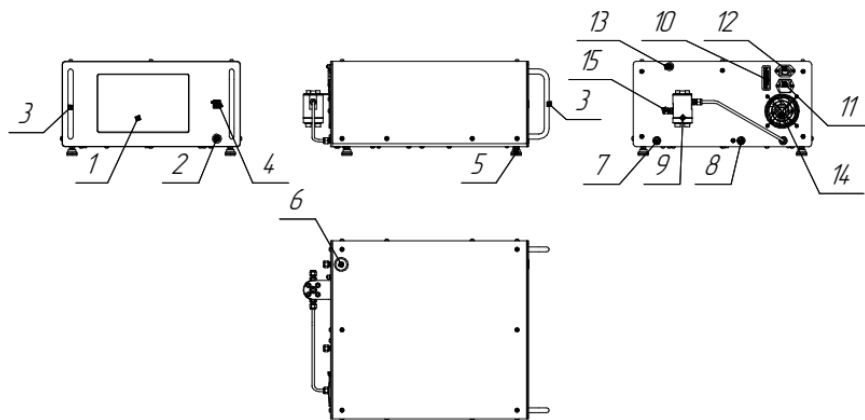


Рис. 2. Блок управления

1 — дисплей; 2 — кнопка включения; 3 — ручка; 4 — разъем USB; 5 — опора;
 6 — заглушка заливной горловины; 7 — заглушка сливного фитинга;
 8 — фитинг подключения силового блока; 9 — фильтр тонкой очистки (далее фильтр); 10 — разъем кабеля управления; 11 — разъем подключения питания 220В; 12 — разъем подключения питания силового блока;
 13 — сапун; 14 — вентилятор блока управления; 15 — выходной фитинг.

4.3 Блок управления калибратора выполнен в настольном исполнении. Корпус выполнен из металла. На передней панели расположен сенсорный дисплей 1 (Рис. 2), кнопка включения калибратора 2, разъемы USB 4 и ручки 3. На дисплее отображаются показания калибратора и все необходимые данные. Кроме того, с помощью дисплея производится управление калибратором, ввод данных и изменение рабочих параметров. Сверху расположена заглушка заливной горловины 6.

На задней панели расположен фитинг слива рабочей жидкости, закрытый заглушкой 7, выходной фитинг 15, фильтр тонкой очист-

ки 9, разъем подключения кабеля управления 10, разъем подключения питания калибратора к сети 220В 11, разъем для подключения питания силового блока 12, сапун 13 и вентилятор 14. Фитинг 8 служит для присоединения силового блока к блоку управления.

Внешний вид и конструкция фильтра 9 показана на рисунке 3.

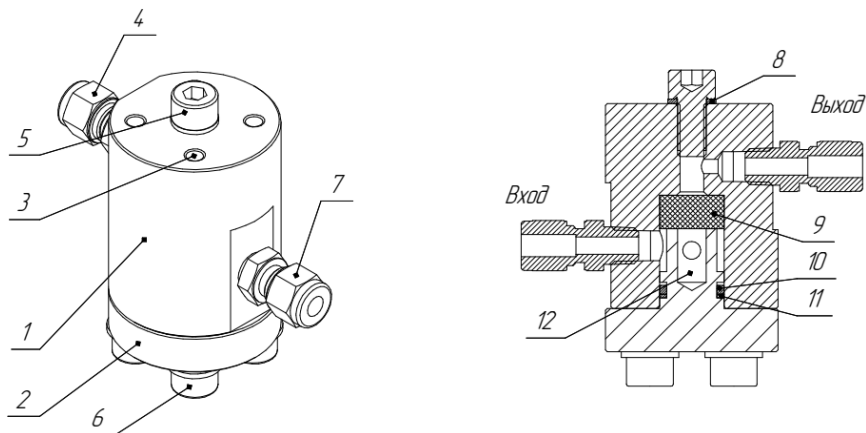


Рис. 3. Фильтр

- 1 — корпус; 2 — крышка; 3 — крепежные отверстия; 4 — выходной фитинг;
 5 — технологический винт; 6 — крепежные винты; 7 — входной фитинг;
 8 — резинометаллическое уплотнение; 9 — фильтрующий элемент;
 10 — резиновое кольцо; 11 — упорное кольцо; 12 — полость для отстаивания.

4.4 Корпус фильтра 1 (Рис. 3) и крышка 2 выполнены из нержавеющей стали. Внутри корпуса установлен фильтрующий элемент 9, выполненный из тонкой, прессованной, нержавеющей проволоки. Фильтрующий элемент поджимается крышкой, которая герметизируется резиновым уплотнением круглого сечения 10. Сверху расположен технологический винт 5, закрывающий технологическое отверстие. Технологическое отверстие служит для выталкивания фильтрующего элемента при его обслуживании.

Внешний вид силового блока показан на рисунке 4.

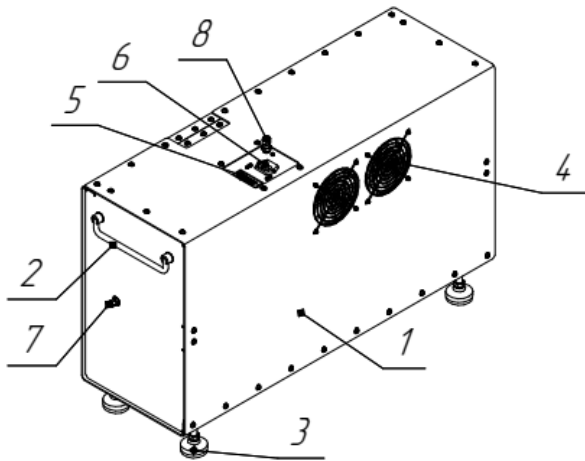


Рис. 4. Силовой блок

1 — корпус; 2 — ручка для переноски; 3 — опора; 4 — вентиляционные отверстия; 5 — разъем кабеля управления; 6 — разъем питания; 7 — фитинг для прокачки; 8 — фитинг для присоединения силового блока к блоку управления.

4.5 Все элементы силового блока расположены в металлическом корпусе 1 (Рис. 4), снабженным ручками 2 для его переноса и регулируемые опоры 3. Для обеспечения нормального теплового режима корпус имеет вентиляционные отверстия 4 и вентиляторы (расположены с противоположной стороны). Для соединения с блоком управления, на верхней стороне корпуса имеется разъем 5 для кабеля управления и разъем 6 для силового кабеля. Фитинг 7 предназначен для прокачки системы, а фитинг 8 для соединения силового блока с блоком управления.

Схема соединений показана на рисунке 5.

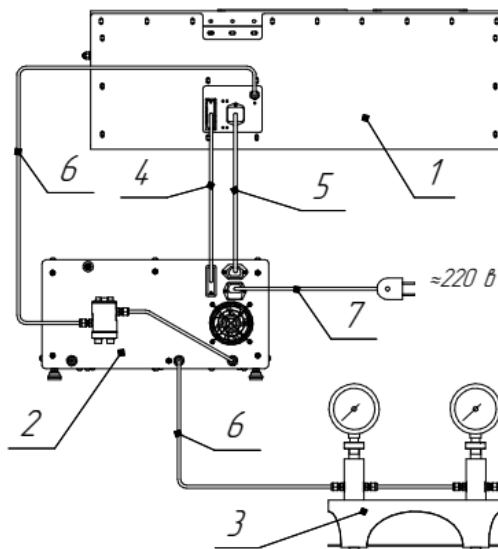


Рис. 5. Схема соединений калибратора

- 1 — силовой блок (вид сверху); 2 — блок управления (вид сзади);
 3 — коллектор для СИ (в комплект поставки не входит);
 4 — кабель управления; 5 — силовой кабель; 6 — соединительная трубка
 (в комплект поставки не входит); 7 — кабель питания калибратора.

5 Меры безопасности

5.1 Данный раздел направлен на обеспечение безопасной работы персонала, на сохранность калибратора и другого оборудования используемого совместно с ним.

5.2 Калибратор позволяет в некоторых случаях очень быстро поднимать давление до 1000 бар, поэтому во время работы с ним необходимо быть очень внимательным и не отвлекаться.

5.3 Запрещается использовать калибратор для работ, не указанных в данном руководстве.

5.4 Перед включением калибратора внимательно осмотрите его, убедитесь в отсутствии механических повреждений, надежном креплении его элементов.

5.5 Запрещается использовать калибратор с неисправными электрическими проводами и вилкой.

5.6 Подключать калибратор необходимо только к электрической сети,

имеющей третий, заземляющий контакт. Соответствующие специалисты должны подтвердить наличие заземления на данном контакте.

5.7 Во избежание поражения электрическим током, подключайте калибратор через устройство защитного отключения (УЗО), рассчитанное на рабочий ток 10...16 А и ток отключения 10 или 30 мА.

5.8 При длительном нахождении калибратора при низкой температуре необходимо выдержать его при комнатной температуре не менее 12 часов.

Внимание

Запрещается производить устранение неполадок калибратора если он подключен к электрической сети.

Внимание

Запрещается работать с калибратором с открытым пультом управления или с открытым силовым блоком.

5.9 В случае появления посторонних звуков, запахов, немедленно выключить калибратор, отключить от электрической сети и обратиться к специалистам.

5.10 Ремонт системы должен производить специально обученный персонал.

6 Подготовка к работе

6.1 Распакуйте калибратор, проверьте целостность всех частей калибратора.

6.2 Протрите все его части чистыми салфетками.

6.3 Установите блок управления на рабочей поверхности (столе). Рекомендуется использовать коллектор серии КЛ для присоединения поверяемых СИ. Желательна установка коллектора на одной горизонтальной поверхности с блоком управления.

6.4 Установите силовой блок на полу. Желательно устанавливать силовой блок ниже чем блок управления.

6.5 Произведите соединение блоков электрическими кабелями и гидравлическими трубками как показано на схеме соединения (Рис. 5).

6.6 Подключите калибратор к электрической сети 220 в. Электрическая сеть должна иметь заземляющий контакт.

6.7 Включите калибратор и дайте ему прогреться в течении 15мин.

6.8 Залейте рабочую жидкость. Открутите пробку заливной горловины 6 (Рис.2) и залейте рабочую жидкость в бак, ориентируясь по показаниям датчиков уровня рабочей жидкости. (до срабатывания верхнего датчика уровня)

6.9 Произведите прокачку гидравлической системы (п.7.3).

6.10 Произведите опробование создания давления.

7 Порядок работы

7.1 После включения калибратора автоматически загружается встроенное программное обеспечение. По окончании загрузки на рабочий экран выводится диалоговое окно «Рекомендуется произвести калибровку штоков. Выполнить?». Нажмите кнопку **Да**, будет выполнена калибровка штоков (проход обоих штоков от одного края до другого с вычислением количества шагов и установка штоков в исходное положение). Допускается не выполнять калибровку штоков, нажав кнопку **Нет**, в случае, если калибровка была выполнена в предыдущем включении, но калибратор не выполнял функции задания и измерения.



7.2 По завершению калибровки рабочий экран выглядит следующим образом (Рис. 6).



Рис. 6. Элементы рабочего экрана.

На рабочем экране расположены следующие элементы:

- (1) – Поле вывода измеряемого давления для выбранного датчика в (9)
- (2) – Индикатор отклонения полученного давления от уставки (8)
- (3) – Маркер уставки на шкале давления
- (4) – Кнопка «обнуления» датчиков
- (5) – Кнопка блокировки экрана
- (6) – Шкала давления от 0 до 100% (от заданного максимума в поле 14)
- (7) – Поле вывода значения предела погрешности
- (8) – Поле вывода значения текущей уставки
- (9) – Меню выбора датчика(1,2,3, Авто)
- (10) – Поле вывода класса точности датчика
- (11) – Меню выбора абсолютного/избыточного режима работы
- (12) – Поле вывода текущего барометрического давления
- (13) – Меню выбора рабочих единиц измерения давления
- (14) – Поле ввода/вывода максимального давления
- (15) – Кнопка включения режима «Задание»
- (16) – Кнопка включения режима «Измерение»
- (17) – Кнопка включения режима «Стоп»
- (18) – Кнопка включения функции «Сброс давления»
- (19) – Кнопка перехода в меню настроек
- (20) – Кнопка перехода в меню выбора типа ввода уставки
- (21) – Кнопка выхода из приложения
- (22) – Поле ввода уставки
- (23) – Кнопка стирания последней цифры поля ввода 22
- (24) – Кнопка ввода уставки и начала задания давления в режиме **Задание**
- (25) – Кнопка очистки поля ввода 22
- (26) – Кнопка увеличения уставки на величину шага
- (27) – Поле ввода/вывода шага изменения уставки
- (28) – Кнопка уменьшения уставки на величину шага

7.3 Прокачка системы – процедура удаления воздуха из рабочих объемов калибратора. Прокачка выполняется при первом включении калибратора после заполнения рабочей жидкостью либо при ухудшении рабочих характеристик – замедление создания давления вследствие попадания воздуха в рабочий объем. Алгоритм прокачки запускается из меню сервиса, для этого: нажать кнопку , в открывшемся меню выбрать **Сервис** → **Функции**, выполнить алгоритм прокачки (п. 7.8.2.4). Нажать кнопку  для возврата на рабочий экран. Нажать кнопку **Сброс давления**.

7.4 После прокачки калибратора следует заполнить рабочей жидкостью внешние подключенные объемы и удалить из них воздух. Для чего следует оставить открытыми места присоединений СИ, например стойки, на рабочем экране нажать кнопку **Задание**, выбрать единицы измерения **Бар** (например), на клавиатуре нажать цифру **1**, нажать кнопку **Ввод**. Начнется алгоритм задания давления 1 бар, жидкость из калибратора будет подаваться во внешние объемы и вытеснять воздух. Когда из всех открытых точек пойдет жидкость без воздуха нажать кнопку **Стоп** для остановки создания давления. После чего следует установить СИ или заглушки на стойки. Для возврата штоков в исходное положение и сброса давления нажать кнопку **Сброс давления** на рабочем экране. Далее следует произвести калибровку нуля (п. 7.8.1). По завершении калибровки нуля калибратор готов к работе в режиме задания и измерения давления.

7.5 Режим задания давления.

7.5.1 Режим задания включается кнопкой **Задание** на главном экране. В целях защиты оборудования, подключенного к калибратору рекомендуется задать параметр «максимальное давление» (кнопка **Ред.** под (14) рис. 6), соответствующее допустимому рабочему давлению данного оборудования. Далее на главном экране следует выбрать режим *абсолютное/избыточное* давление, *единицы измерения, датчик (Авто, 1,2,3)*. При выборе датчика *Авто* калибратор задает давление по датчику, в чей диапазон попадает заданное значение, т. е. автоматически, при выборе конкретного датчика 1,2 или 3 калибратор задает давление по выбранному датчику, если уставка выше ВПИ выбранного датчика, калибратор переходит в режим *Авто*. На цифровой клавиатуре набрать нужное значение уставки и нажать кнопку **Ввод**. Начнется алгоритм задания давления, при достижении давления границ предела погрешности(стабилизации), цвет выводимого значения давления в поле вывода (1 из п. 7.2) изменится на зеленый, при выходе из данных границ цвет обратно становится оранжевым. Границы предела погрешности(стабилизации) редактируются в меню **Настройки** → **Калибратор** → **Предел стабилизации** (п. 7.9.1)

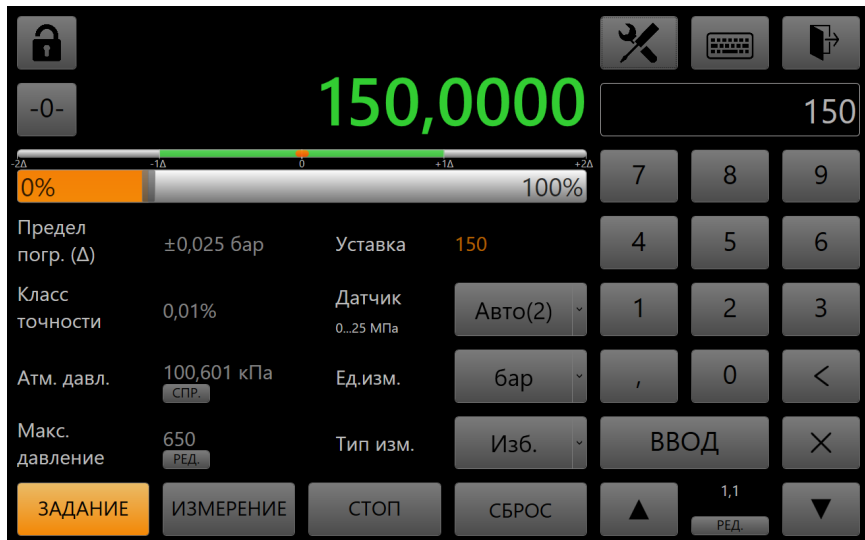







Рис. 7. Рабочий экран в режиме задания

7.5.2 Изменять уставку так же можно нажатием соответствующих кнопок на шаг вверх  или вниз  — под цифровой клавиатурой, шаг можно отредактировать нажатием на кнопку **Ред.**

7.5.3 По нажатию кнопки  появляется меню типа ввода уставки с пунктами: **Ручной ввод**, **Задан. процент**, **Программа**. Цифровая клавиатура ввода соответствует пункту **Ручной ввод**. При выборе типа ввода **Задан. процент** цифровая панель ввода принимает следующий вид (Рис. 8).

Разбиение рабочего диапазона от минимального до максимального заданного давления на точки осуществляется автоматически (количество точек выбирается). Так же доступно корректирование каждой точки. Возможно «перебирание» точек вверх и вниз на одну ступень соответствующими кнопками  и .

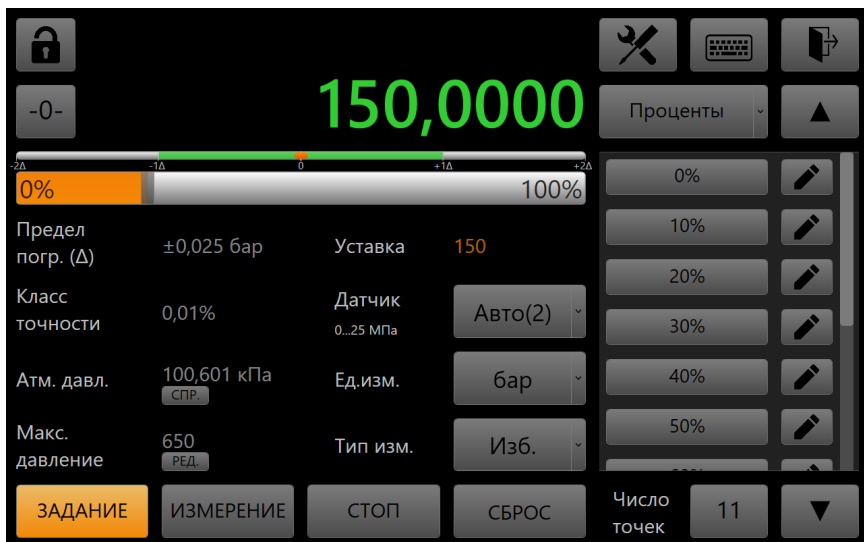


Рис. 8. Ввод уставки по процентам

7.5.3.1 При выборе типа ввода **Программа** экран принимает следующий вид (Рис. 9).

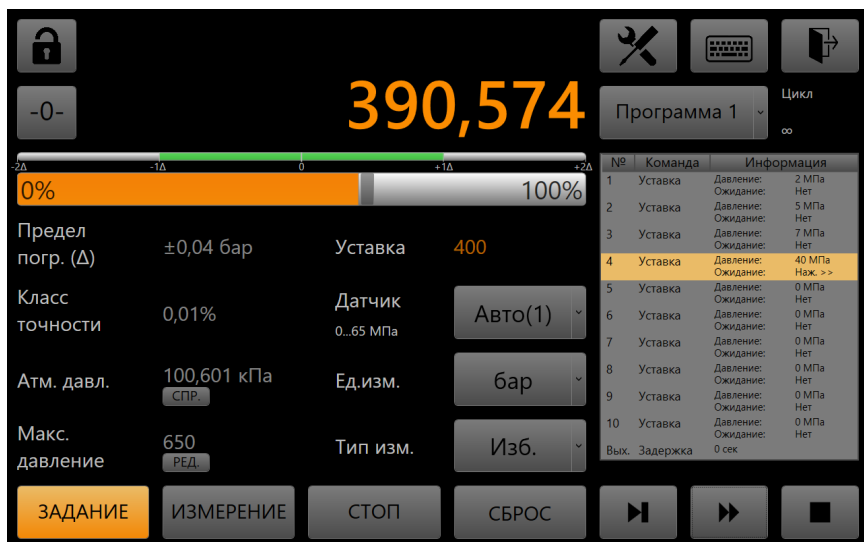







Рис. 9. Задание давления по программе


В поле программы отображается меню выбора программы (Программа 1 по умолчанию), в списке команд отображаются их номер

(столбец №), название команды (столбец **Команда**) и выполняемая функция (столбец **Информация**). После нажатия кнопки  программа начинает свою работу с первой команды и происходит последовательный переход к следующей. Текущая команда обводится в оранжевую рамку. Если переход к следующей команде должен осуществляться по нажатию кнопки , то данная кнопка мигает. В поле **Цикл** указываются значение «текущий цикл/максимальное число циклов». Если в поле **Цикл** указано «∞», следовательно число циклов бесконечно.

После прохождения каждого цикла, команды начинают свое выполнение заново, начиная с первой.

По окончании максимального числа циклов выполняется команда **Выход**.

Пользователь может остановить выполнение команд путем нажатия кнопки . Пользователь может приостановить выполнение команд путем нажатия кнопки  и продолжить с той же команды при повторном нажатии данной кнопки. В режиме **Приостановки** кнопка  будет мигать.

7.5.3.2 Редактирование программ осуществляется в меню  **Программы** (п. 7.11).

7.6 Режим измерения давления

7.6.1 Режим измерения включается кнопкой **Измерение** на главном экране (Рис. 10). Далее на главном экране следует выбрать режим *абсолютное/избыточное* давление, *единицы измерения*, *датчик (Авто, 1,2,3)*. Если выбран датчик **Авто**, калибратор будет выводить значение давления датчика, в диапазон которого попадает измеренное давление. Датчики с низким диапазоном отсекаются клапанами. При выборе конкретного датчика давление будет выводиться с него. Перечеркнутое значение давления означает, что выбранный датчик в данный момент отсечен от измеряемого объема клапаном, в связи с тем что текущее давление превышает ВПИ выбранного датчика. Рекомендуется увеличивать давление плавно при подходе к ВПИ выбранного датчика или в режиме Авто.

7.6.2 Перед работой в режиме измерения рекомендуется произвести *Калибровку нуля* (п 7.8.1).

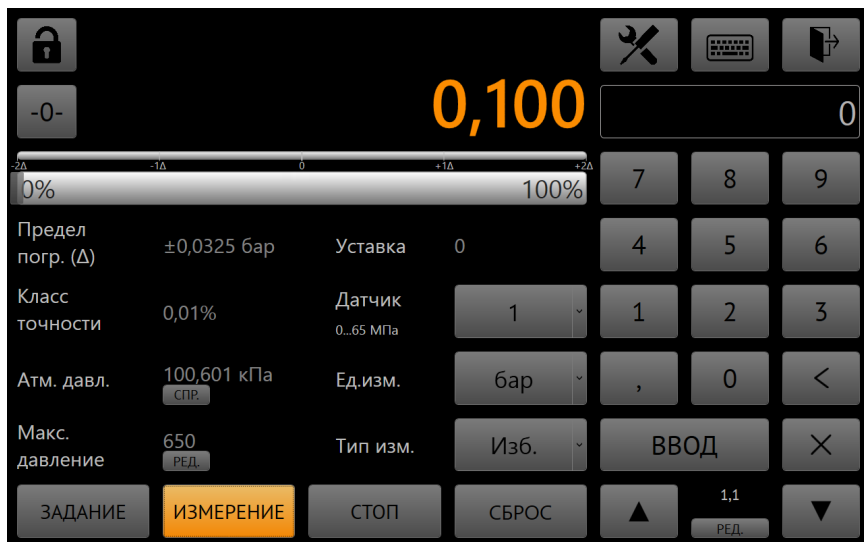
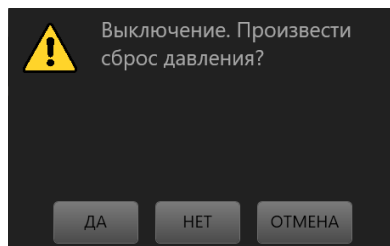


Рис. 10. Режим измерения давления

7.7 Выключение калибратора

Для выключения калибратора нажать кнопку .

Появится всплывающее сообщение «*Выключение. Произвести сброс давления?*». Если сброс уже был выполнен ранее нажать **Нет**, калибратор выключится. Если сброс не был выполнен ранее, нажать **Да**, будет произведен сброс давления, после чего калибратор выключится. После выключения калибратора рекомендуется отключить его от сети 220 В.



7.8 Меню сервиса






7.8.1 Калибровка нуля датчиков требуется, если после сброса давления показания датчиков значительно отличаются от нулевого значения (более класса точности). Для калибровки нуля:  **Сервис** → **Калибровка нуля**.



Рис. 11. Калибровка нуля датчиков

7.8.1.1 Для корректной калибровки необходимо подвести уровень жидкости под срез присоединения(например стойки) внешнего прибора — контролируется визуально. Для этого следует в окне **Калибровки нуля** кнопкой  повышать уровень жидкости, кнопкой  понижать уровень, кнопкой  остановить изменение уровня. Так же можно изменять уровень жидкости внешним устройством, если оно присутствует в подключенном внешнем объеме. Когда уровень жидкости по высоте соответствует срезу присоединения СИ, нажать кнопку **Начать**. Процесс калибровки нуля длится 10 секунд, значения давления с трех датчиков выводятся в соответствующих полях вывода ДД1, ДД2 и ДД3 внизу окна. Сброс калибровки или «откат» осуществляется кнопкой **Откат значений**.

7.8.2 Функции меню Сервис (Рис. 7.10).

7.8.2.1 Калибровка датчиков требуется после установки в калибратор новых модулей(датчиков) давления либо для повышения точности измерения установленных. Для этого  **Сервис** → **Калибровка датчиков** (Рис. 12).

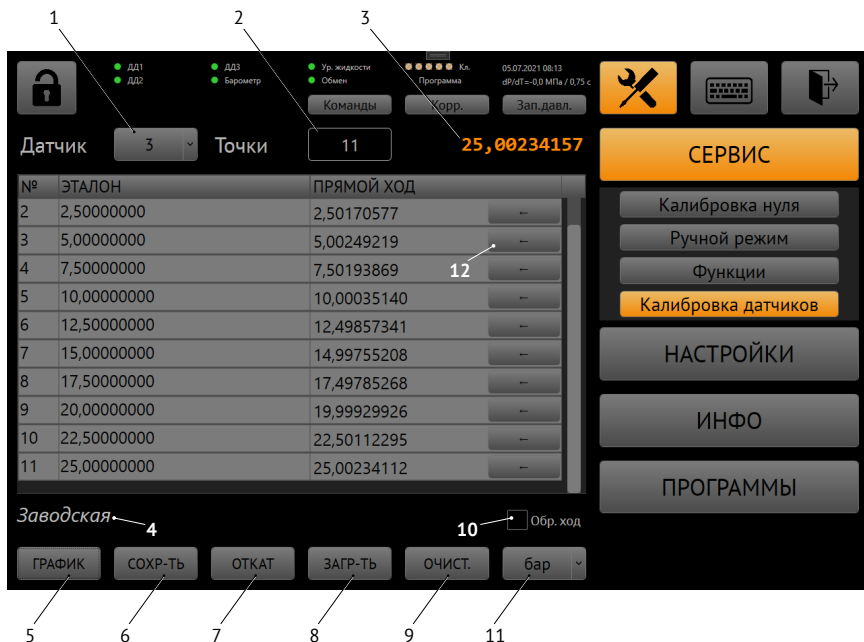


Рис. 12. Калибровка датчиков

7.8.2.1.1 В окне калибровки датчиков пользователю доступны следующие элементы:

- (1) – выбор датчика, для которого будет производиться калибровка **N** (**N = 4 =«Бар»**);
- (2) – ввод числа точек сглаживания **Точки**;
- (3) – текущее калиброванное давление (с учетом последней калибровки);
- (4) – индикация текущей калибровки (**Не калибровался/Заводская/Пользовательская**);
- (5) – кнопка для перехода к отображению графика **ГРАФИК/ТАБЛИЦА**;
- (6) – кнопка сохранения текущей калибровки **СОХР-ТЬ**;
- (7) – кнопка отката к предыдущей сохраненной калибровке **ОТКАТ**;
- (8) – кнопка загрузки коэффициентов калибровки из файла **ЗАГРУЗИТЬ**;
- (9) – кнопка очистки калибровки датчика **ОЧИСТ.** (доступна только в режиме отладки);
- (10) – включение обратного хода **Обр.ход**;
- (11) – выбор текущих единиц измерения приложения;
- (12) – кнопка занесения текущего давления **—** в строку таблицы.

В центральной части вкладки показана таблица, в которой ото-

бражаются следующие величины:

- № — номер точки калибровки (номер строки);
- **Эталон** — значения давления, которые задаются внешним эталонным источником давления;
- **Прямой ход** — поверенные значения с датчика при повышении давления;
- **Обратный ход** — поверенные значения с датчика при понижении давления. Значения эталонного давления равномерно распределяются в интервале [0 ВПИ]. При смене датчика или числа точек эталонные, поверяемые значения пересчитываются для ВПИ(N).

7.8.2.1.2 Пользователь может отредактировать эталонные, поверяемые значения или число точек путем нажатия по соответствующей ячейке или при нажатии кнопки Точки. При этом откроется окно ввода.

7.8.2.1.3 Для столбца эталонных значений есть ограничения на вводимые значения:

- для первой точки пределы от НПИ – L до НПИ + L, где L = $0,25 * 0,01 * \text{ВПИ}$.
- для последующих точек от Рэт – Рш до Рэт + Рш, где Рш — шаг изменения давления рассчитанный автоматически для K точек.

Для столбцов поверяемых значений ограничения на вводимые значения от Рэт – L до Рэт + L.

7.8.2.1.4 Пользователь может отредактировать эталонные, поверяемые значения или число точек путем нажатия по соответствующей ячейке или при нажатии кнопки **Точки**. При этом откроется окно ввода.

7.8.2.1.5 При включении **Обр.ход**, значения, по которым производится сглаживание рассчитываются по формуле $R_{\text{уср}} = (R_{\text{пр.ход}} + R_{\text{обр.ход}}) / 2$.

7.8.2.1.6 Если **Обр.ход** отключен, то значения, по которым производится сглаживание $R_{\text{уср}} = R_{\text{пр.ход}}$.

7.8.2.1.7 Пользователь может посмотреть график приведенной ошибки путем нажатия кнопки с фиксацией **ГРАФИК** (Рис. 13). На графике изображаются следующие зависимости:

- | | | |
|------------------------|----------------------------------------------------------|-------------|
| - ошибка при пр. ходе | $E = (Рэт - R_{\text{пр.ход}}) * 100 / \text{ВПИ} [\%]$ | (оранжевая) |
| - ошибка при обр. ходе | $E = (Рэт - R_{\text{обр.ход}}) * 100 / \text{ВПИ} [\%]$ | (сиреневая) |
| - ошибка усреднения | $E = (Рэт - R_{\text{уср}}) * 100 / \text{ВПИ} [\%]$ | (голубая) |
| - ошибка сглаживания | $E = (Рэт - R_{\text{корр}}) * 100 / \text{ВПИ} [\%]$ | (зеленая) |
| - предел ошибки | D [%] | (красная) |

где D – функция предела ошибки, зависящая от исполнения датчика:

- для стандартного исполнения датчика $D = \pm KT$,

- для исполнения IS-50

$D = \pm KT * 0,5$ (при $P_{эт} < 0,5 * ВПИ$),

$D = \pm KT * P_{эт}$ (при $P_{эт} \geq 0,5 * ВПИ$),

- для исполнения MV-50

$D = \pm KT * 0,5 * (ВПИ + P_{эт})$.

7.8.2.1.8 При отключенном **Обр.ход** сиреневый и голубой графики не отображаются.

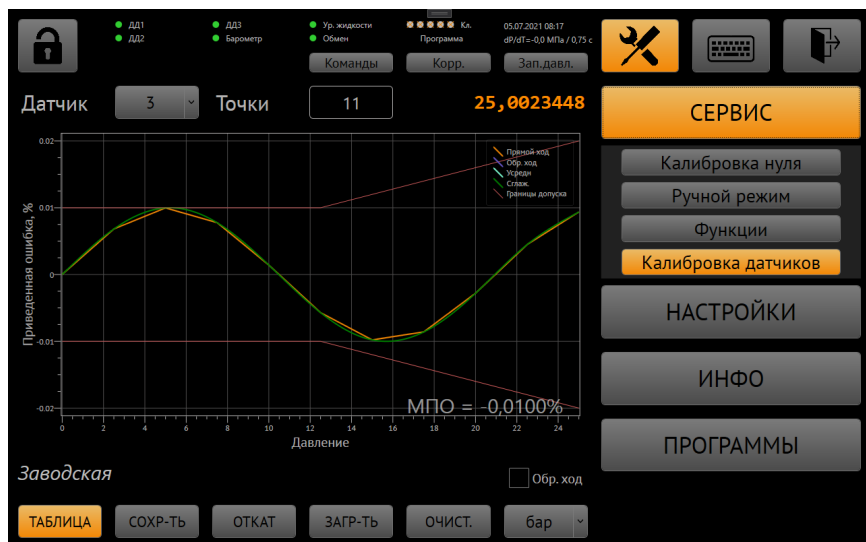


Рис. 13. Графики калибровки датчиков

7.8.2.1.9 По оси абсцисс отложены значения точек эталонных давлений в заданных ед. измерения. По оси ординат отложены значения приведенной ошибки в процентах от ВПИ датчика.

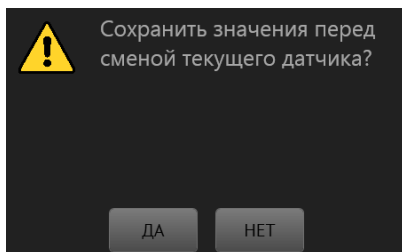
7.8.2.1.10 При смене датчика или включения/отключения обратного хода графики перестраиваются автоматически.

7.8.2.1.11 В поле **МПО** отображается максимальное отклонение приведенной ошибки по всем расчетным точкам.

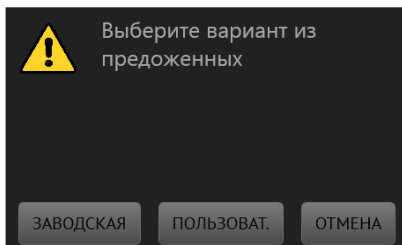
7.8.2.1.12 Обратный переход к таблице можно осуществить путем нажатия подсвеченной кнопки **ТАБЛИЦА**.

7.8.2.1.13 При внесении изменений в калибровку кнопка **СОХРАНИТЬ** начинает мигать, сигнализируя о том, что необходимо сохранение. Если пользователь хочет сменить датчик, число точек или выключить прибор, пользователю предлагается сохранить текущие изменения, например, при смене датчика отображается окно.

7.8.2.1.14 После нажатия кнопки **СОХР-ТЬ** коэффициенты запишутся в соответствующий файл конфигурации датчика. В дальнейшем данные коэффициенты будут всегда применяться для датчика с этим серийным номером. После сохранения кнопка перестает мигать.

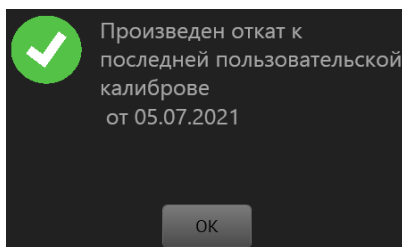


7.8.2.1.15 В режиме отладки после нажатия кнопки отображается окно.

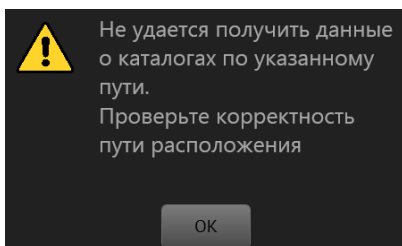


7.8.2.1.16 Пользователь может сохранить калибровку в качестве заводской или пользовательской. При отключенном режиме отладки пользователь не может перезаписать заводскую калибровку.

7.8.2.1.17 Если пользователь хочет вернуть записанные ранее параметры калибровки, нужно нажать кнопку **ОТКАТ**. Пользователь может выбрать к какой калибровке производится откат (Заводские/Пользовательские). В случае успешного выполнения отображается окно.



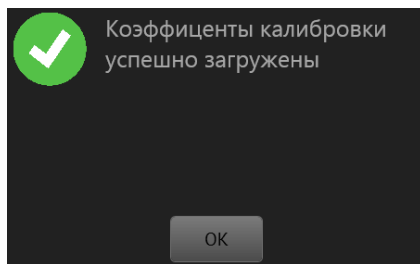
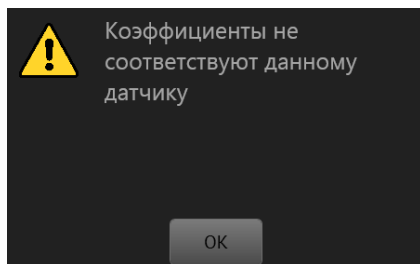
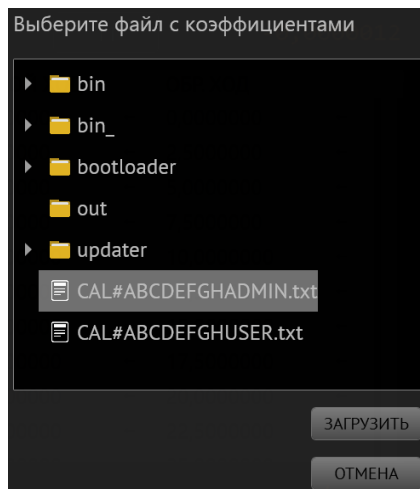
7.8.2.1.18 При нажатии кнопки **ЗАГРУЗИТЬ** пользователь может выбрать файл с калибровочными коэффициентами из файла с флэш-накопителя и загрузить для текущего датчика. Если не удается найти флэш-накопитель, выводится окно с сообщением.



В таком случае необходимо в **Настройки/Обновления** изменить «Путь расположения обновлений».

Если указанный диск подключен, то отобразится окно.

Если серийный номер текущего датчика не совпадает с серийным номером файла коэффициентов выводится окно с сообщением (внизу-слева). В случае успешной загрузки отобразится окно (внизу-справа).



7.8.2.2 Сброс давления — алгоритм сброса давления в калибраторе и подключенном к нему рабочем объеме до нуля (атмосферное давление), жидкость сбрасывается в бачок. Для начала сброса нажать кнопку **Начать** в строке **Сброс давления**. Для остановки сброса давления нажать кнопку **Остановить** в строке **Сброс давления**.

7.8.2.3 Слив жидкости — алгоритм слива жидкости из калибратора, требуется открыть сливную пробку бачка. Для начала слива нажать кнопку **Начать** в строке **Слив жидкости**. Для остановки слива жидкости нажать кнопку **Остановить** в строке **Слив жидкости**.

7.8.2.4 Прокачка — алгоритм заполнения рабочей жидкостью внутренних объемов калибратора, разделенный на две ступени — прокачка нижнего (силового) блока и прокачка верхнего блока (управления). Так же есть алгоритм проверки степени заполнения калибратора рабочей жидкостью (степени прокачки).

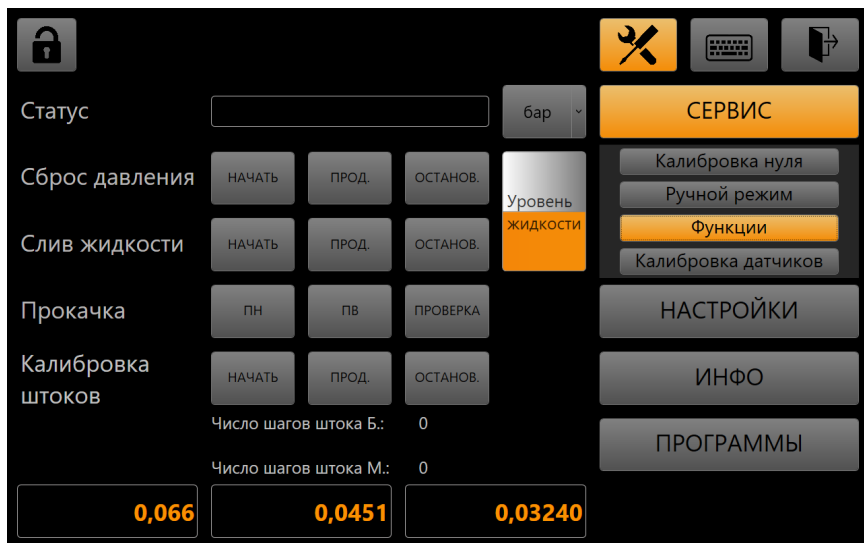
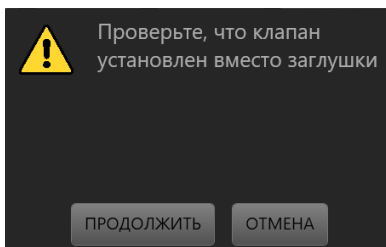


Рис. 14. Меню функции сервиса

При первом включении калибратора после заливки рабочей жидкости требуется провести полную прокачку. В последующем допускается производить отдельно прокачку нижнего блока, прокачку верхнего блока или проверку степени заполнения калибратора.

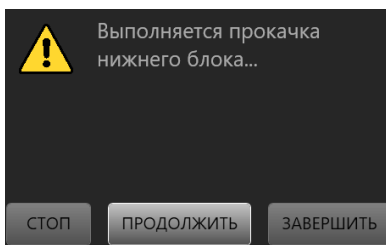
7.8.2.4.1 Прокачка нижнего блока.

Предварительно требуется открутить заглушку сбоку силового блока, установить на ее место специальный клапан после чего нажать кнопку **ПН** (рис. 14). Появится сообщение «Проверьте, что клапан установлен вместо заглушки», нажмите **Продолжить**.



Начнется алгоритм прокачки, из клапана будет выходить воздух и рабочая жидкость.

Появится сообщение «Выполняется прокачка нижнего блока...». В процессе прокачки необходимо визуально оценить наличие воздуха выходящей жидкости. Если жидкость выходит без воздуха, следует нажать кнопку **Завершить**. Алгоритм выполняет 10 циклов, после чего завершается. Кнопка **Стоп**



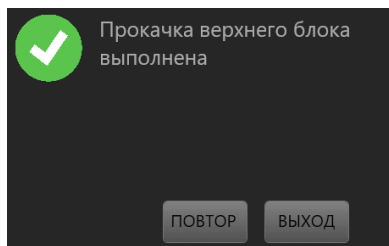
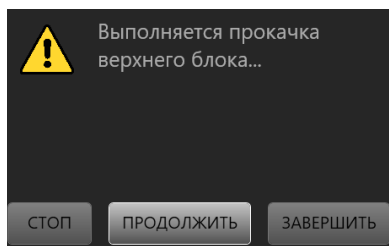
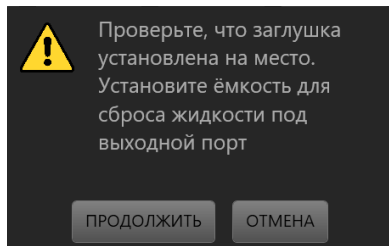
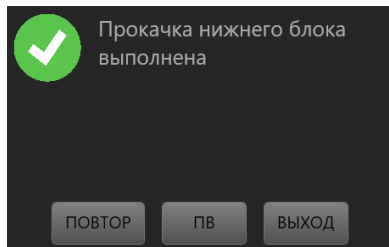
приостанавливает алгоритм прокачки, кнопкой **Продолжить** можно его возобновить.

По завершении 10 циклов прокачки или нажатия кнопки **Завершить** появится сообщение «*Прокачка нижнего блока выполнена*». Если визуально было установлено, что вместе с рабочей жидкостью из клапана продолжал выходить воздух, следует нажать кнопку **Повтор** и выполнить прокачку нижнего блока еще раз. Для завершения прокачки и выхода в меню нажать **Выход**. Для начала прокачки верхнего блока нажать **ПВ**. По завершении прокачки нижнего блока следует демонтировать клапан и установить заглушку на его место.

7.8.2.4.2 Прокачка верхнего блока.

После нажатия кнопки **ПВ** (рис. 14) появляется сообщение: «*Проверьте, что заглушка установлена на место. Установите емкость для сброса жидкости под выходной порт*». Следует выполнить данные инструкции, после чего нажать кнопку **Продолжить**. По кнопке **Отмена** осуществляется отмена алгоритма прокачки и выход в меню.

После нажатия кнопки **Продолжить** начнется алгоритм прокачки верхнего блока — создание давления на разных датчиках с последующим сбросом жидкости в бачок или через выходной порт калибратора. Появится сообщение: «*Выполняется прокачка верхнего блока...*». Кнопка **Стоп** приостанавливает алгоритм прокачки, кнопкой **Продолжить** можно его возобновить. Кнопка **Завершить** отменяет прокачку верхнего блока. По завершении алгоритма прокачки верхнего блока появится сообщение: «*Прокачка*



верхнего блока выполнена». Для повтора алгоритма нажать кнопку **Повтор**, для завершения прокачки и возврата в меню нажать кнопку **Выход**. По завершении прокачки рекомендуется провести проверку степени заполнения калибратора рабочей жидкостью.

7.8.2.4.3 Проверка степени заполнения калибратора рабочей жидкостью.

Проверка выполняется для определения необходимости выполнения прокачки калибратора. Для выполнения проверки заглушка должна быть установлена на свое место сбоку силового блока. Для начала проверки нажать кнопку

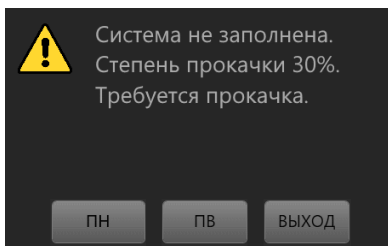
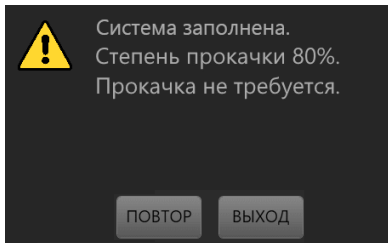
Проверка в строке **Прокачка** меню **Сервис** → **Функции** (рис. 14). Начнется алгоритм проверки, по окончании которого появится сообщение: «Система заполнена. Степень прокачки 80%. Прокачка не требуется.». Нажмите **Выход** для возврата в меню. Чем больше степень прокачки (СП), тем быстрее калибратор создает давление, допустимые значения СП 50–100%.

Если СП ниже 50%, то сообщение будет следующего типа: «Система не заполнена. Степень прокачки 30%. Требуется прокачка.». Нажмите **ПН** или **ПВ** для выполнения соответственно прокачки нижнего или верхнего блока. Если ранее уже выполнялась прокачка нижнего блока, то рекомендуется выполнить прокачку верхнего блока. Кнопка **Выход** служит для возврата в меню.

Кнопка **Выход** служит для возврата в меню.

7.9 Меню **Настройки**

7.9.1 Пункт **Калибратор** — различные настройки работы калибратора (Рис. 15).



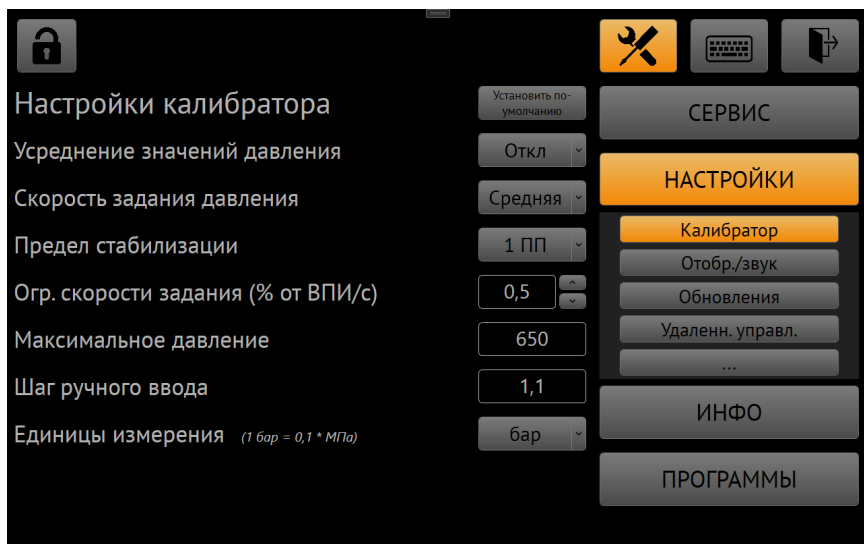


Рис. 15. Настройки калибратора

В данном окне доступны следующие настройки параметров работы калибратора:

Таблица 4

Параметр	Ограничения	Комментарии
Усреднение значений давления	Откл. Низкое Среднее Высокое	Для уточнения показаний датчиков возможно выбрать необходимое усреднение.
Скорость задания давления	Низкая Средняя Высокая	Чем ниже скорость задания, тем меньше возможное перерегулирование, параметр рекомендуется выбирать исходя из подключенного объема, чем больше объем, тем выше нужна скорость.
Предел стабилизации	½, 1, 2, 5, 10, 100 классов точности датчика	Изменяет «зеленую зону» на главном экране.
Огр. скорости задания (% от ВПИ)	0,1 – 25,5 %*	Для защиты подключенных устройств ограничивается скорость задания давления в % от ВПИ за секунду.
Максимальное давление	0...ВПИ основного датчика*	Рекомендуется установить значение, равное или ниже предельного рабочего давления подключенных устройств

Параметр	Ограничения	Комментарии
Шаг ручного ввода	0...Максимальное давление*	
Единицы измерения	кПа МПа бар psi кгс/см ²	

* При редактировании параметров, имеющих числовое значение, появляется окно с клавиатурой ввода. Введите нужное значение (под строкой ввода указан диапазон для вводимых значений), подтвердите нажатием кнопки **Ввод**. Для стирания последней цифры нажмите кнопку **<**, для очистки строки ввода нажмите **X**. Для отмены корректировки значения и возврата в меню настроек нажмите **Отмена**.



7.9.2 Пункт **Отобр./звук**

В данном окне можно изменить параметры отображения информации на экране, а так же параметры звука.

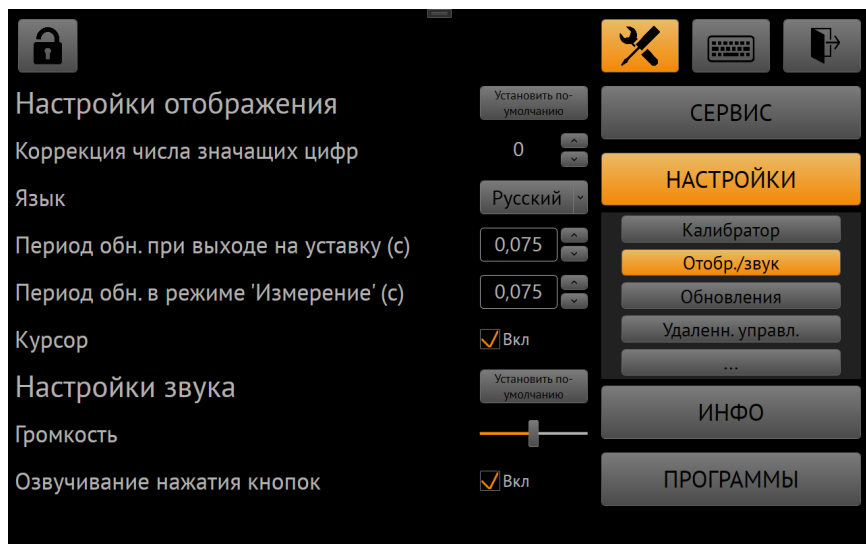


Рис. 16. Настройки отображения и звука

Таблица 5

Параметр	Ограничения	Комментарии
Коррекция числа значащих цифр	0 (Авто) -3...+5	Добавление/убавление количества рядов значащих цифр в отображаемых значениях давления
Язык	Русский English Deutsche	
Период обн. при выходе на уставку	0,075...10,05 с	Период обновления значений давления на дисплее, не влияет на алгоритм работы калибратора, позволяет замедлить вывод информации на дисплей для удобства считывания
Период обн. в режиме «Измерение»	0,075...10,05 с	
Курсор	Вкл Откл	Включение/отключение курсора указателя («мышь»)
Громкость		Регулирование громкости звука
Озвучивание нажатия кнопок		

7.9.3 Пункт **Обновления**

В данном окне задается путь к файлам обновления программного обеспечения калибратора (внешний flash-накопитель).

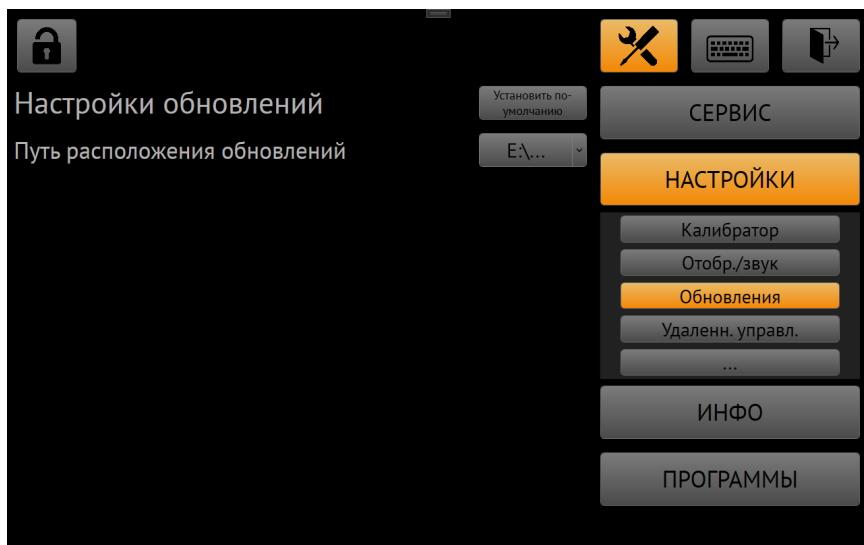


Рис. 17. Настройки обновлений

7.9.4 Пункт **Удаленн. управл.**

В данном окне задаются параметры сети Ethernet или COM-порта для удаленного управления калибратора.

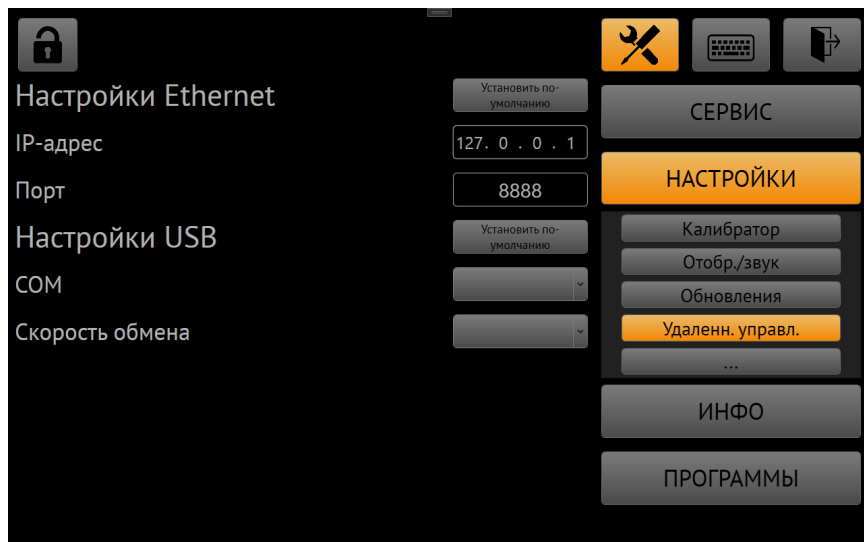


Рис. 18. Настройки удаленного управления

В режиме удаленного управления доступны следующие команды:

Таблица 6 (С – команды, X – индекс, V – значение)

№	Команда	Расшифровка	Параметр
1	set_press=V; (уст_давл=V;)	Задать давление	V – давление в формате с плавающей точкой в установленных единицах измерения (set_sys_units) пример: set_press=4.22; (уст_давл=4.22;) установить давление 4.22 [зад. ед. изм.]
2	set_mode=C; (уст_режим=C;)	Задать режим АГК	C=stop (C=стоп) – «остановка»; C=set (C=уст) – «задание»; C=meas (C=изм) – «измерение»; пример: set_mode = meas; (уст_реж=изм;) установить режим «Измерение»

№	Команда	Расшифровка	Параметр
3	set_accuracy=V; (уст_точн=V;)	Задать точность АГК	V – точность (% *100), беззнаковое целое в диапазоне 0...255 пример: set_accuracy = 5; (уст_точн=5;) установить точность 0,05 %
4	set_velocity=C; (уст_скор=C;)	Задать скорость движения штоков	C=high(C=выс) – высокая скорость; C=middle(C=сред) – средняя скорость; C=low(C=низк) – низкая скорость; пример: set_velocity=high; (уст_скор=выс;) установить высокую скорость движения штоков
5	set_liquid=C; (уст_жидк=C;)	Задать увеличение/уменьшение уровня жидкости	C=up(C=вверх) – увеличить ур. жидкости; C=down(C=вниз) – уменьшить ур. жидкости; C=stop(C=стоп) – стабилизировать ур. жидкости; пример: set_velocity=high; (уст_скор=выс;) установить высокую скорость движения штоков
6	set_tr_velocity=V; (уст_огр_скор=V;)	Задать ограничение скорости задания давления	V – ограничение скорости (% /с *10), беззнаковое целое в диапазоне 0...255 пример: set_tr_velocity=8; (уст_огр_скор=8;) установить ограничение скорости задания давления 0,8 %/с
7	set_filter=C; (уст_фильтр=C;)	Задать режим фильтрации	C=off (C=откл) – отключить; C=low (C=низк) – низкая фильтрация; C=middle (C=сред) – средняя фильтрация; C=high (C=выс) – высокая фильтрация; пример: set_filter=high; (уст_фильтр=выс;) установить режим фильтрации (высокий)
8	set_cal_stocks=C; (уст_кал_шток=C;)	Задать режим калибровки штоков	C=start (C=старт) – запустить C=cont (C=прод) – продолжить C=stop (C=стоп) – остановить

№	Команда	Расшифровка	Параметр
9	set_rst_press=C; (уст_сбр_давл=C;)	Задать режим сброса давления	C=start (C=старт) – запустить C=cont (C=прод) – продолжить C=stop (C=стоп) – остановить <i>пример:</i> set_rst_press=start; (уст_сбр_давл=старт); <i>запустить сброс давления</i>
10	set_stock=C; (уст_шток=C;)	(Для опытных!) Задать движение штоков	C = b-stop (б-стоп) – большой шток остановить; C = b-left (б-влево) – большой шток влево (вперед); C = b-right (б-вправо) – большой шток вправо (назад); C = s-stop (м-стоп) – малый шток остановить; C = s-left (м-влево) – малый шток влево (назад); C = s-right (м-вправо) – малый шток вправо (вперед); <i>пример:</i> set_stock=b-Left (уст_шток=б-влево); <i>установить движение большого штока влево</i>
11	set_valve=X#C; (уст_клап=X#C;)	(Для опытных!) Задать состояние клапанов	X – клапан, 1...5 C – открыт/закрыт (1/0) <i>пример:</i> set_valve=3#1; (уст_клап=3#1;) <i>открыть третий клапан</i>
12	get_pg_id; (запр_дд_номер;)	Запрос номеров датчиков	
13	get_pg_type; (запр_дд_тип;)	Запрос типов датчиков	
14	get_pg_limits; (запр_дд_впи;)	Запрос ВПИ датчиков	
15	get_pg_units; (запр_дд_едизм;)	Запрос единиц измерения датчиков	
16	get_pg_press; (запр_дд_давл;)	Запрос давления датчиков	

№	Команда	Расшифровка	Параметр
17	get_pg_id#X; (запр_дд_давл#X;)	Запрос номера датчика	X – номер датчика, 1...4 X=1; - первый (основной) датчик с (макс ВПИ) X=2; - второй датчик X=3; - третий датчик с (мин ВПИ) X=4; - барометр
18	get_pg_type#X; (запр_дд_тип#X;)	Запрос типа датчика	<i>пример:</i> get_pg_type=#1; (запр_дд_тип=#1;) <i>запросить тип 1-го датчика</i>
19	get_pg_limits#X; (запр_дд_впи#X;)	Запрос ВПИ датчика	
20	get_pg_units#X; (запр_дд_едизм#X;)	Запрос единиц измерения датчика	
21	get_pg_press#X; (запр_дд_давл#X;)	Запрос давления датчика	
22	get_status; (запр_стат;)	Запрос статуса устройства	
23	get_valves; (запр_клап;)	Запрос состояния клапанов	
24	get_stocks_pos; (запр_шток_поз;)	Запрос позиции штоков	

7.9.5 Пункт ... (Расширенные настройки с допуском «Администратор»)

Режим отладки позволяет вывести на экран данные внутреннего протокола калибратора а так же состояния клапанов (откр/закр).

В таблице конфигурации датчиков доступно изменение классов точности, типов исполнения датчиков. Так же есть возможность настроить медианный (Nmф) и усредняющий фильтр (Нуф). Фильтры служат для сглаживания показаний датчиков.

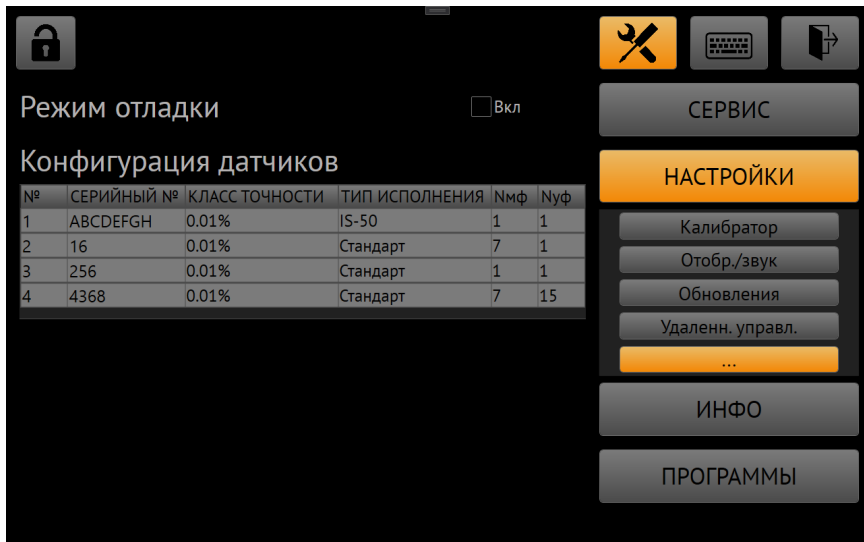


Рис. 19. Расширенные настройки

7.10 Меню **Инфо**

В данном окне отображается информация о дате производства калибратора и его наработке в часах, о версиях программного обеспечения (два уровня — ПО приложения и ПО контроллера), о подключенных датчиках.

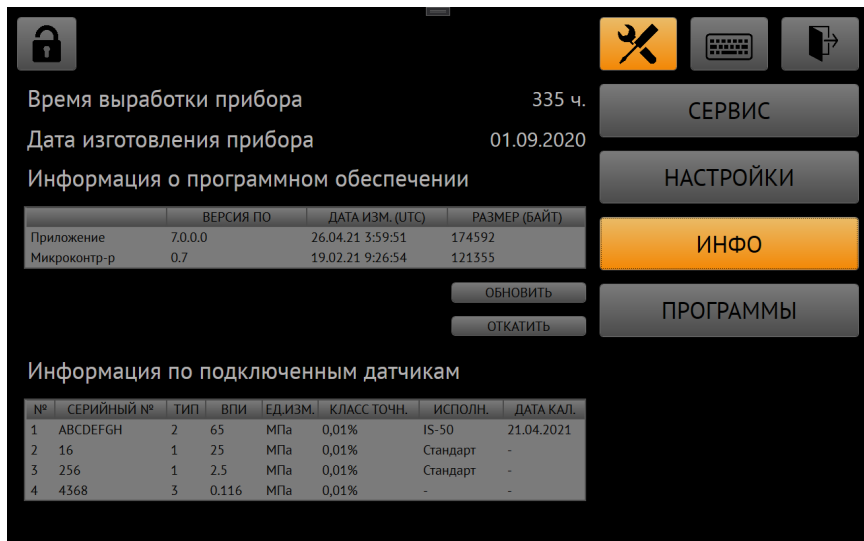


Рис. 20. Меню Инфо

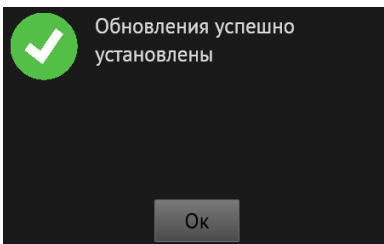
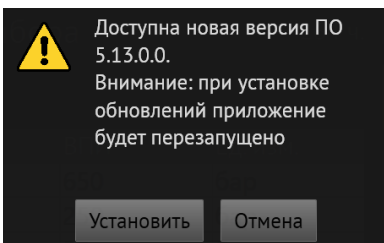
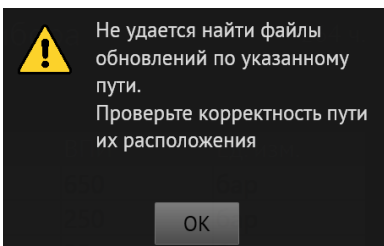
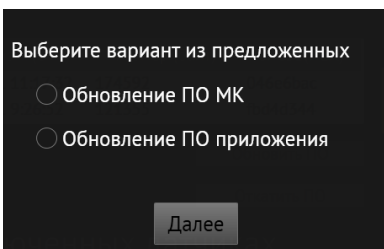
7.10.1 Обновление ПО

7.10.1.1 По нажатию кнопки **Обновить** можно запустить обновление программного обеспечения до более новой версии. При этом отображается окно с сообщением, где пользователю предлагается выбрать, для чего будет производиться обновление: ПО МК (контроллера) или ПО приложения (пользовательский интерфейс).

При выборе «*Обновление ПО приложения*» или «*Обновление ПО МК*» и нажатия кнопки **Далее**, по указанному в настройках пути начинается поиск файлов обновления (bin.zip и version.xml для приложения, KDG_MK_VX_Y.hex для МК). При их отсутствии выводится окно с предупреждением.

Если по указанному пути обновления расположена более новая версия, то предлагается ее установить, нажав кнопку **Установить**. Для отмены обновления и возврата в **Инфо** нажать **Отмена**. Если версия не новей установленной, в сообщении указывается «*Нет доступных обновлений*».

При нажатии кнопки **Установить** начинается установка обновлений, приложение закрывается. По завершению обновлений выводится окно с сообщением «*Обновление успешно установлено*» и после нажатия **Ок** запускается приложение обновленной версии.



7.10.2 Откат обновлений ПО (возврат к предыдущей версии)

С помощью кнопки **Откатить** можно запустить откат приложения или ПО контроллера до предыдущей версии. Отображается окно с сообщением, пользователю предлагается выбрать, для чего будет производиться откат: ПО контроллера или ПО приложения.

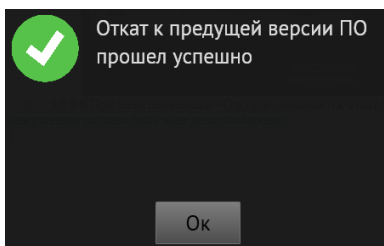
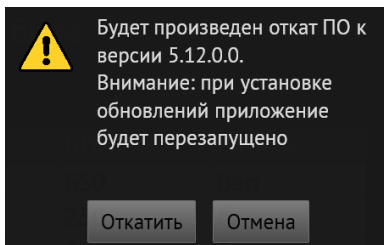
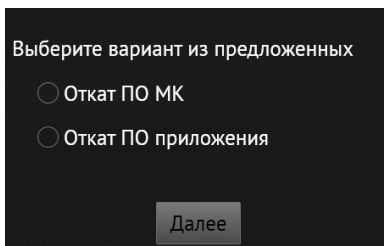
При выборе «Откат ПО приложения» или «Откат ПО МК» после нажатия кнопки Далее появляется окно с сообщением «Будет произведен откат к версии...».

При нажатии кнопки **Откатить** начинается откат ПО к предыдущей версии. Для отмены отката нажать **Отмена**.

По завершению отката выводится окно с сообщением «Откат к предыдущей версии ПО прошел успешно» и после нажатия **Ок** запускается приложение предыдущей версии.

7.11 Меню Программы

В данном разделе составляются и редактируются программы работы калибратора.



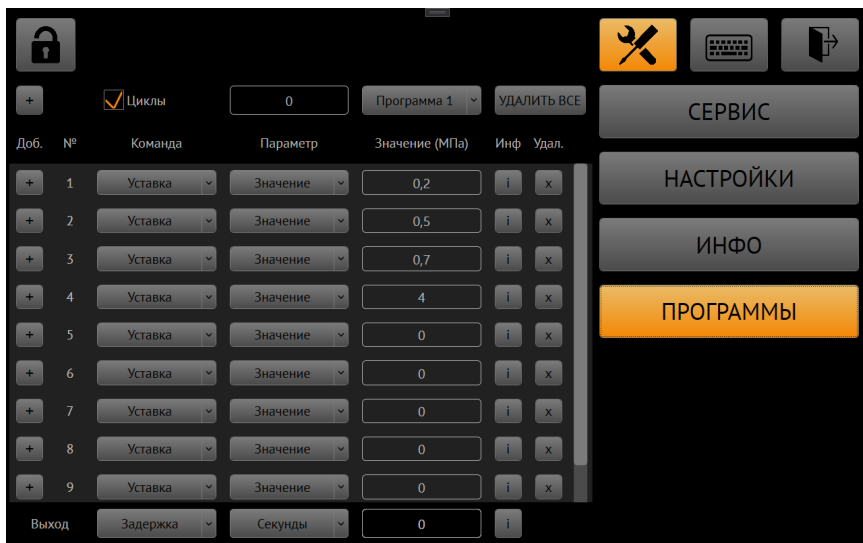


Рис. 21. Меню редактирования программ

Пользователю доступно на выбор/редактирование пять программ. В каждой из них можно добавить до 255 команд + одну команду выводу из цикла.

В верхней части вкладки расположены настройки программы.

При установленном флажке **Циклы** программа повторяется с первой команды после прохождения по всем командам в порядке очереди вниз.

В списке команд расположены следующие элементы по столбцам:

- **Доб.** — кнопка **+** — добавить новую команду в текущей строке;
- **№** — номер команды в порядке выполнения программы;
- **Команда** — название команды (раскрывающийся список);
- **Параметр** — параметр команды (раскрывающийся список);
- **Значение** — значение параметра выбранного в поле «Параметр»;
- **Вкл** — флажок отключения/включения выполнения команды;
- **Инф.** — кнопка **i** — краткая информация о текущей команде;
- **Удал.** — кнопка **x** — удалить команду.

Для команды **Выход**, отсутствуют кнопки **+** и **x**.

При нажатии кнопки **Удалить все** пользователю предлагается удалить все команды текущей программы.

В поле команда доступны следующие значения:

- **Уставка** — задание давления и поддерживание;

- **Задержка** — задержка в заданных единицах;
- **Режим** — задание режима работы калибратора.

а) Для команды **Уставка** доступны следующие параметры:

- **Значение** — значение давления (в бар);
- **Ожидание** — режим ожидания после выполнения команды.

Максимальное и минимальное значения давления не более **Макс. давление** и **Мин. давление**, задаваемых в настройках (п. 7.9.1). Доступные значения для команды **Ожидание: Нет** (без ожидания) и ожидание нажатия.

б) Для команды **Задержка** доступны следующие параметры:

- **Секунды** — ввод значений в секундах;
- **Минуты** — ввод значений в минутах.

Максимальное значение для поля задержка равно 1000. Минимальное — 1.

в) Для команды **Режим** доступны следующие значения (параметры отсутствуют):

- **Поддерживание** — задание команды **Задание** для калибратора;
- **Измерение** — задание команды **Измерение** для калибратора;
- **Стоп** — задание команды **Стоп** для калибратора.

7.12 Ошибки и неисправности.















В процессе работы калибратора могут появляться всплывающие сообщения. Сообщения, помеченные символом  означают наличие ошибки или неисправности, работа с которыми невозможна. Сообщения с символом  носят информационный характер, но появление некоторых может рекомендовать выполнить действия.

Таблица 7

№	Ошибка/неисправность	Причина	Действие
1	 Не удается подключиться к COM5. Проверьте подключение. Попробовать снова?    Потеря связи на передачу. Повторить запрос?  	Отсутствие связи между платой контроллера и компьютером.	1. Нажать кнопку Повтор . 2. Если проблема не решается, нажать кнопку Выход , дождаться завершения работы, отключить калибратор от сети 220 В на 30 сек. Включить, проверить наличие ошибки. 3. Если проблема не решается, требуется проверка электрического соединения между платой контроллера и компьютера.

№	Ошибка/неисправность	Причина	Действие
2	 Основной датчик давления не подключен. Для продолжения работы проверьте подключение. Повторить чтение параметров? Повтор Выход	Отсутствие связи с основным (первым) датчиком давления.	1. Нажать кнопку Повтор . 2. Если проблема не решается, нажать кнопку Выход , дождаться завершения работы, отключить калибратор от сети 220 В на 30 сек. Включить, проверить наличие ошибки. 3. Если проблема не решается, требуется проверка электрического соединения между платой контроллера и датчиками давления.
3	 Ни один датчик давления не подключен. Повторить чтение параметров? Повтор Выход	Отсутствие связи со всеми датчиками давления.	
4	 Было превышено предельное давление датчика № 1 (давление 655 бар) ОК	Превышение давления датчика. Калибратор автоматически сбрасывает давление и переходит в режим Стоп.	Нажать Ок . Выбрать режим работы Задание или Измерение и продолжить работу. В режиме Измерение рекомендуется более плавно увеличивать измеряемое давление при подходе к ВПИ датчика.
5	 Не подключены датчики: 2 и 3. Продолжить работу или повтор запроса? Продолжить Повтор Выход	Отсутствие связи со вторым и третьим датчиками давления.	Если датчики не установлены в калибратор, нажать кнопку Продолжить . В противном случае алгоритм действий аналогичен действиям для ошибки №2.
6	 Низкий уровень рабочей жидкости ОК	Низкий уровень рабочей жидкости в бачке.	Работа допускается, но возможно попадание воздуха в рабочий объем калибратора. Рекомендуется долить рабочую жидкость в бачок. Рекомендуемый уровень жидкости – половина бачка. Уровень отображается в меню Сервис → Функции (7.8.2).
7	 Высокий уровень рабочей жидкости ОК	Высокий уровень рабочей жидкости в бачке.	Работа допускается.

8 Техническое обслуживание

8.1 Для поддержания калибратора в исправном состоянии необходимо проводить ежедневное и текущее обслуживание.

8.2 Ежедневное техническое обслуживание.

8.2.1 Произведите внешний осмотр, очистите от загрязнений и пыли сухой чистой салфеткой.

8.2.2 Проверить уровень рабочей жидкости. Долить рабочую жидкость при необходимости.

8.3 Текущее техническое обслуживание.

8.3.1 Выполнить операции п.8.2

8.3.2 Промывка фильтрующего элемента фильтра (или его замена).

8.3.2.1 Шестигранным ключом №5 открутите 4 винта 6 (Рис 3), крепящих крышку 2 и отсоедините ее от корпуса фильтра.

8.3.2.2 Шестигранным ключом №5 открутите технологический винт 5.

8.3.2.3 Тупым, пластиковым стержнем диаметром примерно 6 мм надавите на фильтрующий элемент через технологическое отверстие до его выхода из корпуса фильтра.

8.3.2.4 Фильтрующий элемент промойте в чистом бензине (Б 70 — ТУ 38.101913-82, Галоша — ТУ 38.401-67-108-92, Нефрас — ГОСТ 8505-80). Просушите фильтрующий элемент.

8.3.2.5 Вставьте фильтрующий элемент в корпус фильтра.

8.3.2.6 Установите крышку фильтра и технологический винт, предварительно проверив целостность резинового кольца и резинометаллического уплотнения.

8.3.2.7 Замену фильтрующего элемента производить по мере необходимости.

8.3.3 Текущее обслуживание силового блока.

8.3.3.1 Выключите систему и отсоедините ее от электрической сети;

8.3.3.2 Снимите крышку силового блока;

8.3.3.3 Чистой, мягкой ветошью удалите старую смазку с винтов шарико-винтовых пар (ШВП)

8.3.3.4 Нанесите на винты новую консистентную смазку Shell GADUS (допускается использовать смазку ЛИТОЛ – 24 ГОСТ 21150-87.

8.3.3.5 Проверьте отсутствие подтеков рабочей жидкости из направляющих втулок штоков объемных регуляторов. Появление следов рабочей жидкости говорит о износе уплотнений штоков, износе

направляющих втулок. В данном случае необходимо обратиться в сервисный центр производителя для их замены.

8.3.3.6 Установите крышку силового блока.

9 Транспортирование и хранение

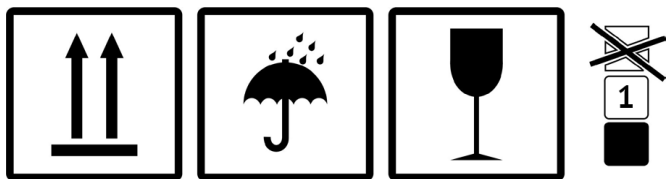
9.1 Транспортирование.

9.1.1 Калибраторы должны транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах (в том числе авиатранспортом – в отапливаемых, герметизированных отсеках) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующих на данном виде транспорта.

9.1.2 Транспортирование должно производиться в транспортной таре завода изготовителя или другой таре обеспечивающей сохранность калибратора во время его транспортирования.

9.1.3 Во время погрузочно-разгрузочных работ и транспортирования калибраторов, упакованных в транспортную тару, они не должны подвергаться ударам и воздействию атмосферных осадков. Способ укладки транспортной тары, должен исключать возможность перемещения калибратора.

9.1.4 Ящики (коробки) с калибраторами должны транспортироваться и храниться в соответствии с обозначенными манипуляционными знаками.



9.2 Хранение калибратора в лабораторных условиях.

9.2.1 При хранении калибратора в лабораторных условиях необходимо протереть его чистыми салфетками и накрыть полиэтиленовыми колпаками.

9.2.2 При длительном хранении в лаборатории необходимо слить рабочую жидкость и накрыть прибор полиэтиленовым колпаком.

9.3 Хранение калибратора в складском помещении.

9.3.1 Перед постановкой калибратора на хранение необходимо слить рабочую жидкость и провести текущее техническое обслуживание.

9.3.2 Протереть калибратор чистыми салфетками и упаковать в заводскую упаковку (или аналогичную ей).

9.3.3 Калибратор должен храниться в сухом, отапливаемом помещении при температуре не ниже +5 °С и относительной влажности воздуха не более 80%.

10 Возможные неисправности методы их устранения

Неисправность	Причина неисправности	Метод устранения
Калибратор не включается	Отсутствует напряжение в сети	Проверить напряжение и выяснить причину его отсутствия
	Сгорел предохранитель	Заменить предохранитель
	Вышел из строя блок управления	Обратиться к специалисту
Давление не создается	В приборе много воздуха	Произвести прокачку рабочей жидкости.
	Присутствует утечка	Проверить надежность присоединений.
	Забиты фильтрующие элементы.	Произвести промывку фильтров, или их замену.
Данные на экране не изменяются, сенсорный ввод не работает.	Произошло зависание системы	Перезагрузить калибратор

11 Методы поверки

11.1 Поверка калибраторов АГК всех модификаций производится в соответствии с методикой поверки МП АП-01-2021 «Автоматический гидравлический калибратор АГК. Методика поверки».

11.2 Калибраторы АГК подлежат государственной поверке. Периодичность поверки — 1 раз в 1 год.

12 Гарантийные обязательства

12.1 Изготовитель гарантирует соответствие калибратора АГК требованиям ТУ 26.51.52-017-91357274-2021 АП.081.000.000 при соблюдении условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

12.2 Гарантийный срок эксплуатации — 18 месяцев со дня отгрузки

ки калибратора потребителю.

12.3 Средний срок службы — не менее 8 лет.

12.4 Гарантия не распространяется на все виды уплотнений и дефекты, возникшие по причине интенсивной эксплуатации и при наличии механических повреждений.

13 Сведения о рекламациях

При возникновении неисправности МПП, потребитель должен составить акт о необходимости ремонта и отправить его изготовителю по адресу: 454047, г. Челябинск, ул. 2-я Павелецкая, д. 36, ООО «Альфа-паскаль». Телефон: (351) 725-74-50, e-mail: q@alfapascal.ru.

14 Свидетельство о приемке

Автоматический, гидравлический калибратор, модели АГК _____, класса точности _____, заводской номер _____ соответствует ТУ 26.51.52-017-91357274-2021 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска

Ответственный _____

Подпись

Фамилия

М.П.

Испытание и поверка калибратора проводилась на _____

15 Свидетельство об упаковке

Автоматический, гидравлический калибратор, модели АГК _____, класса точности _____, заводской номер _____ упакован в соответствии с ТУ 26.51.52-017-91357274-2021

Дата упаковки

Ответственный _____

Подпись

Фамилия

М.П.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право вносить изменения в конструкцию калибратора, не влияющие на основные характеристики, без дополнительного уведомления.

Сведения о техническом обслуживании и ремонте

№	Дата	Отметки о ТО и ремонте

Особые отметки