

### ПРЕДПРИЯТИЕ МАКСАЭРО

- Производство воздуховодов и систем вентиляции
- Клапаны противопожарные
- Клапаны дымоудаления
- Вентиляторы общепром, дымоудаления, крышные

220056, г. Минск, ул. Стариновская, 15

Тел./факс: +375 17 244-67-44, 258-67-51, 347-73-56, 252-54-27

Velcom: +375 29 603-88-99

E-mail: [olegaero@yandex.by](mailto:olegaero@yandex.by)

[www.maxaero.by](http://www.maxaero.by)



# Панель оператора Визуализация технологических процессов



## Оглавление

Введение .....	2
1. Назначение и функциональность. ....	3
1.1 Функции панели оператора.....	3
1.2. Схема программно-аппаратного взаимодействия ПО-1.....	4
2. Интерфейс ПО-1. ....	6
2.1. Стартовое окно.....	6
2.2. Общие элементы управления. ....	6
2.3. Окно главного меню.....	7
2.4. Окно общих настроек.....	8
2.5. Окно мнемосхемы.....	11
2.6. Окно архива сообщений.....	12
2.7. Графики .....	13
2.8. Окно резервуара.....	14
2.9. Окно настроек резервуара.....	15
2.10. Окно настройки параметров работы.....	16
2.11. Окно настроек расчёта массы.....	18
2.12. Окно детальных параметров.....	20
3. Обмен данными со SCADA – системами .....	22

## Введение

Настоящий документ содержит информацию, необходимую для работы с панелью оператора (далее ПО-1), поддерживающей сбор информации с многопараметрических уровнемеров ВЕКТОР и датчиков уровня, отображении данных на сенсорной панели оператора, ведение архивов и построение графиков измеряемых величин.

Документ содержит сведения о порядке настройки ПО-1 для работы в соответствии с заданными алгоритмами, а также описание работы с панелью оператора.

В содержание данного документа могут быть внесены изменения без предварительного уведомления.

Материал, представленный в настоящем документе, можно копировать и распространять при соблюдении следующих условий:

– весь текст должен быть скопирован целиком, без каких бы то ни было изменений и сокращений;

– все копии должны содержать ссылку на авторские права ООО «ОКБ Вектор»;

– настоящий материал нельзя распространять в коммерческих целях (с целью извлечения прибыли).

При работе с ПО следует также использовать следующие документы:

– ВГАР.407533.010 РЭ. УРОВНЕМЕРЫ МАГНИТОСТРИКЦИОННЫЕ МНОГОПАРАМЕТРИЧЕСКИЕ ВЕКТОР. Руководство по эксплуатации.

– ВГАР.407533.001 РО. ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПЛП. Руководство оператора.

Подсказки и обозначения:



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о правилах работы по изменению настроек ПО-1.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором говорится о специфичных или условных особенностях настройки или работы с ПО-1.



- Данным значком отмечен фрагмент текста, в котором приводится пример условного обозначения или пример работы с ПО-1.

## **1. Назначение и функциональность.**

Панель оператора предназначена для визуального отображения данных с многопараметрических уровнемеров и датчиков уровня, подключенных к панели оператора, расчёта вторичных параметров, таких как объём и масса измеряемой среды, ведения архивов, и построения графиков измеряемых параметров во времени, формирования звуковых и визуальных аварий выхода контролируемого параметра за аварийные границы, а также пере передачи данных в системы управления верхнего уровня.

ПО-1 позволяет осуществлять циклический опрос параметров с датчиков уровня, вводить настройки для работы системы по заданному алгоритму, а так же обеспечивает защищенный доступ к настройкам системы.

### **1.1 Функции панели оператора.**

ПО-1 обеспечивает выполнение следующих функций:

- опрос текущих данных с подключенных датчиков уровня;
- расчёт вторичных параметров, таких как объём и масса измеряемой среды;
- вывод данных в графическом и цифровом виде на панель оператора;
- изменение параметров работы системы.
- ограниченный доступ к настройкам системы (применение пароля);
- обработку параметров системы и выдачу звуковых и визуальных сигналов выхода контролируемого параметра за пределы аварийных границ;
- управление внешними релейными модулями для обеспечения защиты в случае аварийных ситуаций;
- формирование архивов/трендов текущих данных с датчиков уровня, как в графическом, так и в табличном виде;
- диагностику работы всех узлов системы и отображения текущего состояния;
- передача данных системам управления верхнего уровня (SCADA – системам).

## 1.2. Схема программно-аппаратного взаимодействия ПО-1.

Структурная схема взаимодействия узлов ПО-1 представлена на рисунке 1.1.

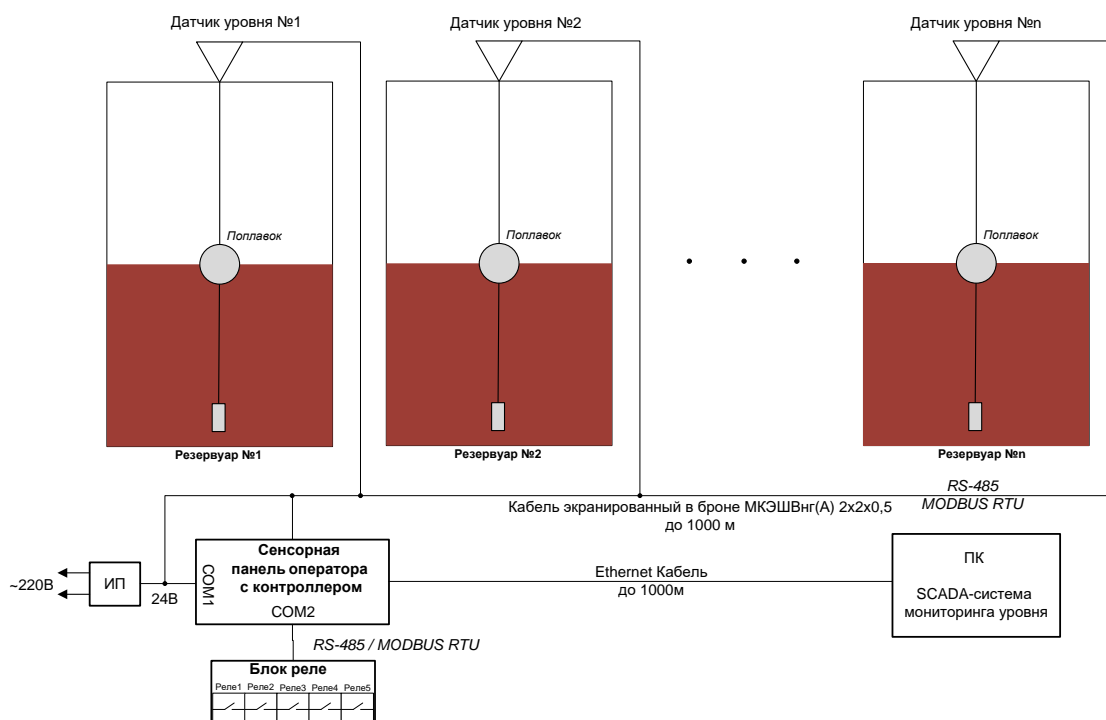


Рисунок 1.1 – Структурная схема взаимодействия узлов ПО-1.

К панели оператора может подключаться один или несколько функциональных блоков: датчиков уровня (первичных преобразователей) и внешних блоков ввода/вывода.

Обмен между узлами происходит по шине RS485 с протоколом MODBUS RTU. Мастером шины является панель оператора.

Первичные преобразователи должны быть подключены к шине RS485 порта COM1 последовательно. К последнему датчику в шине RS485 параллельно к линиям А,В подключается терминальный резистор номиналом 120 Ом (опционально, см. паспорт).

Установка первичных преобразователей на резервуар и их настройка осуществляется в соответствии с руководством по эксплуатации (ВГАР.407533.010 РЭ) и руководством оператора (ВГАР.407533.001 РО), а так же паспортом на устройство.

Блоки ввода/вывода должны быть подключены к шине RS-485 порта COM2 последовательно. К последнему блоку ввода/вывода параллельно линиям А,В подключается терминальный резистор номиналом 120 Ом.

Логика работы ПО-1 заложена в панели оператора, которая является мастером протокола MODBUS RTU. Панель оператора осуществляет циклический опрос данных с датчиков и расчёт вторичных параметров, исходя из полученных данных и заданных настроек системы. Полученные данные выводятся на сенсорный дисплей панели оператора в графическом и интерактивном виде. На базе данных об уровнях измеряемых сред, а так же предустановленных аварийных границ, формируются звуковые и визуальные сигналы в соответствии с алгоритмом.

В панели оператора осуществляется диагностика работоспособности как системы в целом, так и отдельных ее узлов. Состояние работы выводится на дисплей панели.

Данные о текущем уровне и массе измеряемой среды записываются в архив суточных данных, сохраняемый в памяти панели и годовой архив, сохраняемый на внешнем USB-носителе, и предоставляются пользователю в виде графиков.

Настройки параметров работы системы имеют ограниченный доступ и могут быть доступны только при вводе пароля.

Превышение аварийных границ, сопровождается звуковым сигналом, который может быть отключен, а так же формированием управляющих сигналов от внешних блоков вывода на блокировку работы исполнительных механизмов.

## 2. Интерфейс ПО-1.

Интерфейс ПО-1 представлен набором окон, каждое из которых имеет свой набор функций.

### 2.1. Стартовое окно.

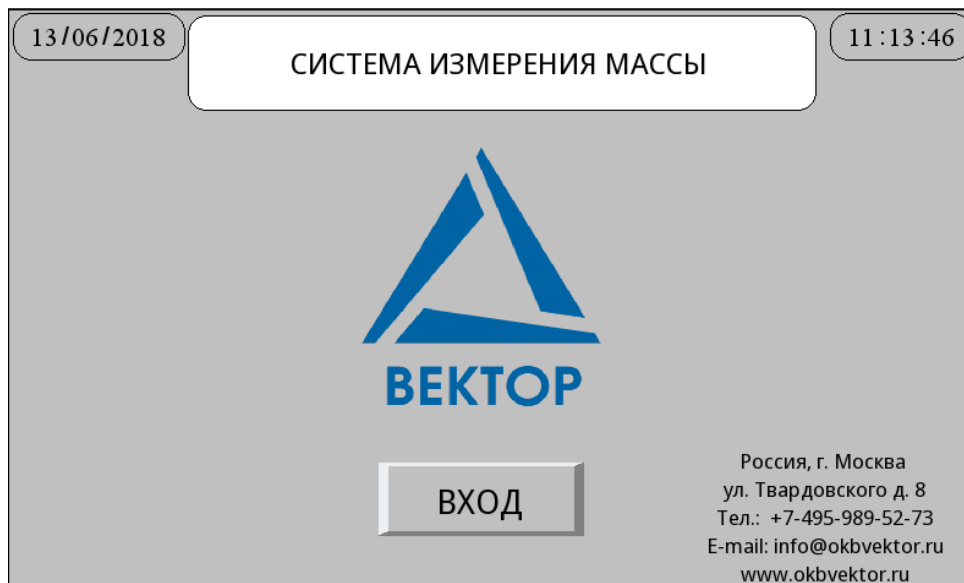



Рис. 2.1. Стартовое окно.

Стартовое окно (рис. 2.1) появляется при включении ПО-1. Для начала работы нажмите на кнопку «Вход».


### 2.2. Общие элементы управления.

Некоторые элементы интерфейса ПО-1 являются общими и повторяются на многих окнах. Их описание вынесено в данный раздел.

#### 2.2.1. Кнопка отключения звука.

Кнопка отключения звука  как правило располагается в нижней части экрана. Она появляется при звуковом оповещении об аварийном или предупредительном состоянии. При нажатии на эту кнопку текущее звуковое оповещение будет отключено, а сама кнопка скрыта. При следующем звуковом оповещении она появится вновь.

#### 2.2.2. Парольная защита.

В нижней части окон, в которых присутствуют элементы, доступ к которым ограничен парольной защитой, есть кнопка с изображением замка . Для того, чтобы разблокировать доступ к защищённым элементам нажмите на эту кнопку. После этого в окне ввода пароля (рис. 2.2) необходимо ввести идентификатор пользователя и пароль.

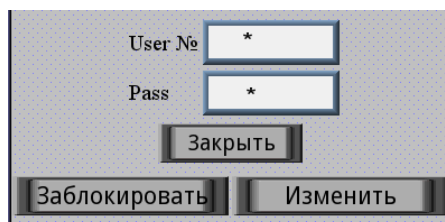



Рис. 2.2. Окно ввода пароля.


По умолчанию номер пользователя и пароль имеют следующие значения:

Номер пользователя: 1 (по умолчанию в окне ввода уже задано это значение и, как правило, вводить его не нужно).

Пароль: 111111.

После ввода корректных значений номера пользователя и пароля кнопка с изображением замка примет вид: . Это означает, что доступ открыт.

Для закрытия окна парольной защиты нажмите на кнопку «Закреть».

Для блокировки доступа нажмите на кнопку «Заблокировать» и кнопка с изображением замка примет вид .

Для того чтобы изменить пароль нажмите на кнопку «Изменить». При этом появится окно смены пароля (рис. 2.3).

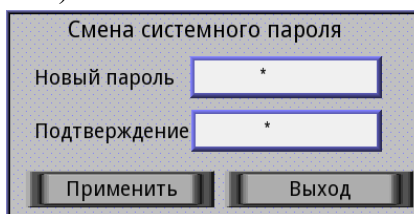


Рис. 2.3. Окно смены пароля.

Введите в поля ввода нового пароля и подтверждения значения требуемого пароля и нажмите на кнопку «Применить».

Для закрытия окна смены пароля нажмите на кнопку «Выход».

### 2.3. Окно главного меню.

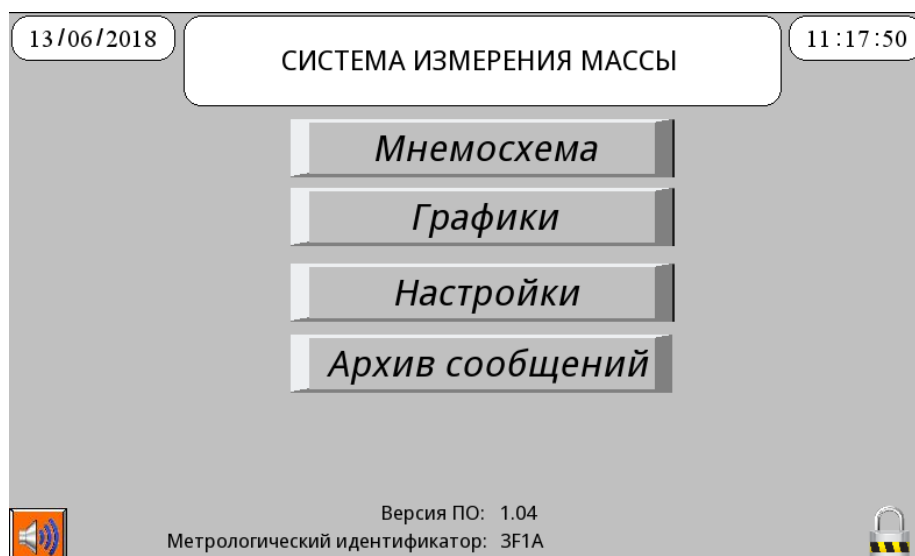


Рис. 2.4. Окно главного меню.

На окне главного меню расположены кнопки перехода к окнам мнемосхем, графиков, общих настроек и архива сообщений. Для перехода к необходимому окну нажмите на соответствующую кнопку.

В нижней части окна указана версия программного обеспечения ПО-1.

## 2.4. Окно общих настроек.

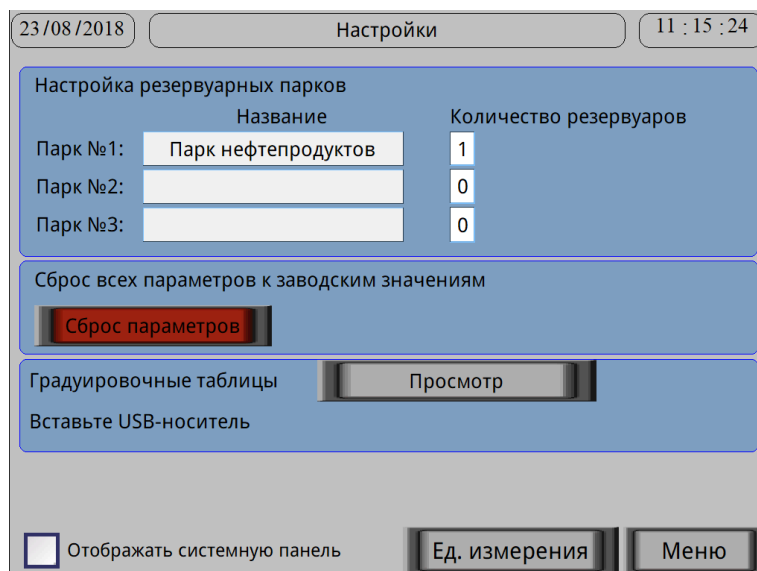


Рис. 2.5. Окно общих настроек.

### 2.4.1. Настройка резервуарных парков.

Система измерения массы может поддерживать подключение до 20 резервуаров, для удобства просмотра сгруппированных в три резервуарных парка. В первом и втором парке может быть сгруппировано до восьми резервуаров, в третьем – до четырёх.

Для каждого из резервуарных парков может быть задано индивидуальное название, которое будет отображаться в окне резервуарного парка.

В первом резервуарном парке не может быть меньше одного резервуара. Нулевое количество резервуаров в остальных парках будет означать, что эти парки не будут отображаться.

### 2.4.2. Сброс параметров к заводским значениям

С помощью кнопки «Сброс параметров» приведёт к тому, что все значимые настройки будут перезаписаны их заводскими значениями. Функция сброса параметров к заводским значениям предназначена, прежде всего, для первичной настройки панели, не рекомендуется использовать данную функцию в других случаях.

### 2.4.3. Градуировочные таблицы

Градуировочные таблицы используются для вычисления объёма товара в резервуаре в зависимости от уровня в резервуаре.

Градуировочные таблицы могут быть заданы вручную либо скопированы с usb-носителя.

Для того, чтобы задать градуировочные таблицы вручную, либо просмотреть их нажмите на кнопку «Просмотр».

Градуировочные таблицы представляют собой таблицы соответствия уровня товара в резервуаре его объёму с разрешением в 1см. Таким образом в любой градуировочной таблице как правило имеются сотни записей соответствия объёма и уровня. Для того, чтобы отобразить такой объём данных на экране ПО-1 используется метод адресации со смещением.

Резервуар № <input type="text" value="7"/>		Смещение, см: <input type="text" value="0"/>				
	+0см	+10см	+20см	+30см	+40см	
+0см	0.0000 М³	0.5011 М³	1.4195 М³	2.6032 М³	3.9966 М³	
+1см	0.0159 М³	0.5782 М³	1.5261 М³	2.7336 М³	4.1463 М³	
+2см	0.0442 М³	0.6599 М³	1.6372 М³	2.8673 М³	4.2971 М³	
+3см	0.0828 М³	0.7438 М³	1.7494 М³	3.0011 М³	4.4501 М³	
+4см	0.1270 М³	0.8311 М³	1.8651 М³	3.1383 М³	4.6043 М³	
+5см	0.1769 М³	0.9218 М³	1.9819 М³	3.2766 М³	4.7619 М³	
+6см	0.2336 М³	1.0159 М³	2.1020 М³	3.4172 М³	4.9184 М³	
+7см	0.2937 М³	1.1122 М³	2.2245 М³	3.5590 М³	5.0771 М³	
+8см	0.3594 М³	1.2120 М³	2.3492 М³	3.7029 М³	5.2381 М³	
+9см	0.4286 М³	1.3141 М³	2.4751 М³	3.8492 М³	5.4002 М³	

Рис. 2.6. Окно градуировочных таблиц.

В верхней части экрана задаётся номер резервуара, для которого отображается градуировочная таблица и смещение в сантиметрах. После этого в таблице можно просмотреть и отредактировать значения объёма в резервуаре соответствующие определённому уровню.

Уровень, которому соответствует объём, отображаемый в каждой конкретной ячейке равен сумме заголовков строки и столбца данной ячейки и заданного смещения.

Пример 1: При заданном смещении 0см. В ячейке находящейся на пересечении +0см и +0см будет отображаться значение объёма, соответствующее нулевому уровню в резервуаре. Для случая, показанного на рис.2.6 это 0м³.

Пример 2: При заданном смещении 0см. В ячейке находящейся на пересечении +20см и +3см будет отображаться значение объёма для уровня в 23см (0.23м). Для случая, показанного на рис. 2.6. это 1.7494м³.

Пример 3: При заданном смещении 100см. В ячейке находящейся на пересечении +20см и +3см будет отображаться значение объёма для уровня в 123см (1.23м).

Градуировочные таблицы могут быть сформированы на персональном компьютере, а затем загружены в панель. Для формирования таблиц рекомендуется использовать программы для работы с таблицами, например Excel или аналогичные. После того как таблицы соответствия будут сформированы их необходимо преобразовать в двоичный формат данных. Значения объёма в двоичном файле должны быть представлены формате float и следовать друг за другом в порядке возрастания уровня резервуар за резервуаром по порядку. Для каждого резервуара должен быть сформирован блок данных размеров в 3000 значений, то есть данные для первого резервуара должны иметь адреса 0-2999, для второго 3000-5999 и так далее. Двоичный файл должен иметь имя «em0.emi».

После того как файл с таблицами будет сформирован скопируйте его на USB-носитель в корневой каталог. Используемый USB-носитель должен иметь файловую систему в формате FAT32. Наличие посторонних файлов на USB носителе допустимо, они никак не повлияют на работу системы.

После того как USB – носитель будет вставлен в разъём панели оператора на экране настроек (рис. 2.5.) станут доступными кнопки «Скопировать из панели» и «Загрузить в панель». По нажатию на кнопку «Скопировать из панели» градуировочные таблицы из памяти панели будут скопированы на USB – носитель в файл с названием «em0.emi». Если такой файл уже существует – он будет перезаписан с удалением предыдущих данных, если файла с таким именем не было – будет сформирован новый файл. Кнопка «Загрузить в панель» позволяет скопировать данные из файла «em0.emi» в память панели.

#### 2.4.4. Настройка единиц измерения.

Для перехода на окно настройки единиц измерения в окне настроек (рис. 2.5) нажмите на кнопку «Ед. измерения».

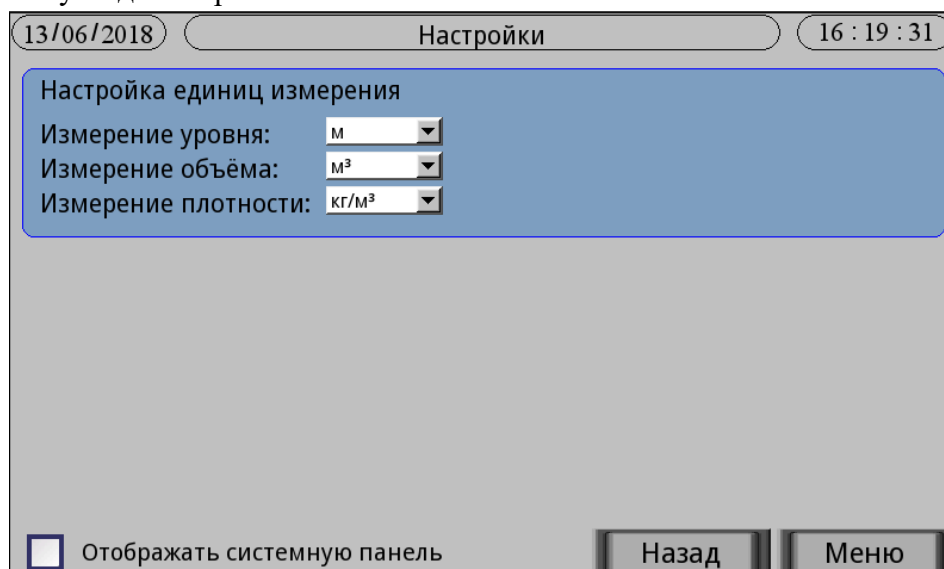


Рис. 2.7. Окно настройки единиц измерения.

ПО-1 допускает возможность выбора требуемых единиц измерений для отображаемого уровня, объёма и плотности измеряемого товара.

Для изменения единиц измерения выберите требуемую единицу измерения из выпадающего списка для соответствующего параметра.



Уровень товара может измеряться в метрах либо сантиметрах.

Объём товара может измеряться в м<sup>3</sup> либо в литрах.

Плотность товара может измеряться в кг/м<sup>3</sup> либо г/см<sup>3</sup>.

#### 2.4.5. Системные настройки.

Для отображения панели системных настроек на экране настроек (рис. 2.5) установите флаг «Отображать системную панель».

В правой нижней части экрана появится изображение стрелки . Нажатие на которую приведёт к раскрытию системной консоли. Нажмите на изображение шестерёнки . Появится окно ввода пароля. Введите пароль 111111. После ввода корректного

пароля откроется окно системного меню. Подробное описание системного меню представлено в руководстве оператора на панели Weintek.

## 2.5. Окно мнемосхемы

Для перехода к окну мнемосхемы на экране главного меню (рис. 2.4.) следует нажать на кнопку «Мнемосхема».

На окне мнемосхемы (рис. 2.8) схематично отображаются резервуары отслеживаемые системой, их название, значение отслеживаемых величин, таких как уровень, объём и масса, а также обобщённое состояние уровнемера, установленного на резервуар.

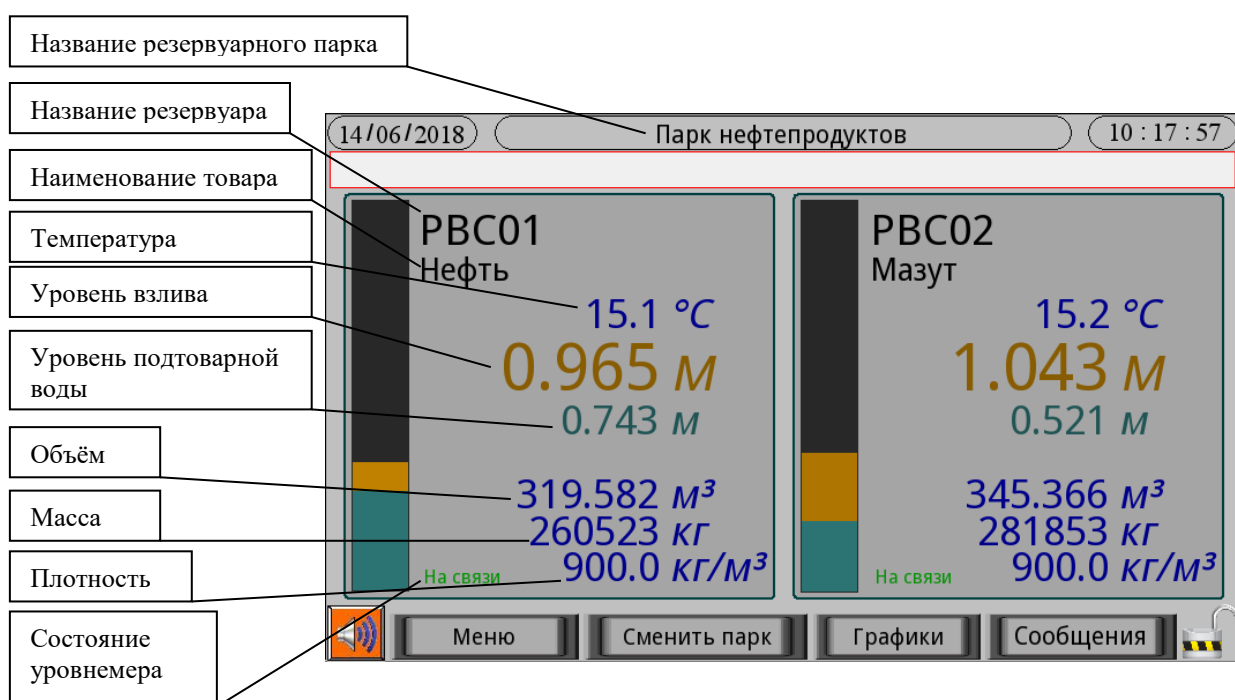


Рис. 2.8. Окно резервуарного парка.

Отображаемые значения объёма и плотности приведены к 15°C.

В зависимости от настроек резервуара часть отображаемых параметров может отсутствовать на мнемосхеме.

Если в системе используется более одного резервуарного парка для того чтобы перейти к окну другого резервуарного парка следует нажать на кнопку «Сменить парк» и из выпадающего списка выбрать требуемый резервуарный парк.

Окна всех резервуарных парков выглядят аналогично и могут отличаться только количеством отображаемых резервуаров.

Сообщение о состоянии уровнемера может принимать несколько состояний:

- На связи – датчик подключен и передаёт данные на панель управления, внутренних ошибок в работе датчика не фиксируется.
- Отказ – датчик подключен и передаёт данные на панель управления, однако в процессе самодиагностики датчика были выявлены одна или несколько неисправностей. Передаваемые датчиком данные могут быть не верны. Для определения неисправности используйте

«Код состояния» уровнемера отображаемый на экране настроек резервуара. Для расшифровки кода состояния используйте РЭ на применяемый уровнемер.

- Нет связи – связь с датчиком не может быть установлена. Возможные причины: неверно указан адрес уровнемера, обрыв на линии связи, неисправность уровнемера.
- В проекте – надпись появляется, когда в настройках отключен опрос уровнемера. Попыток установить связь с уровнемером и считать текущие данные при этом не производится.

## 2.6. Окно архива сообщений

Для перехода к окну архива сообщений на экране главного меню (рис. 2.4) следует нажать на кнопку «Архив сообщений».

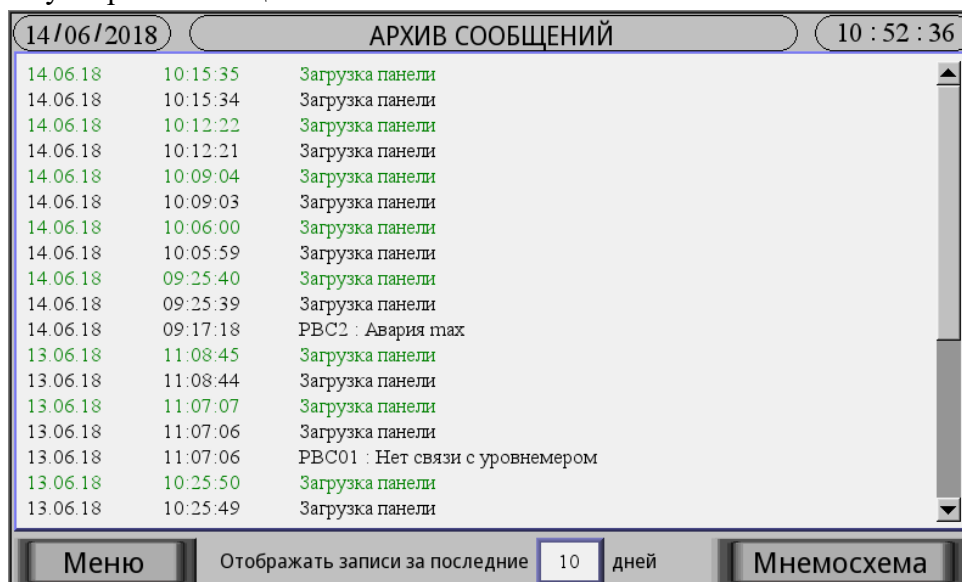


Рис. 2.9. Окно архива сообщений.

В окне архива сообщения отображаются записи обо всех значимых событиях, зафиксированных за время работы системы.

В архив сообщений заносятся записи о следующих событиях:

- Уровень в резервуаре выше максимального аварийного уровня;
- Уровень в резервуаре выше максимального предупредительного уровня;
- Уровень в резервуаре ниже минимального аварийного уровня;
- Уровень в резервуаре ниже минимального предупредительного уровня;
- Нет связи с уровнемером;
- Отказ уровнемера;
- Нет связи с датчиком давления;
- Нет связи с блоком вывода;
- Загрузка панели.

В нижней части окна архива сообщений можно задать период времени, за который будут отображаться зафиксированные события.

## 2.7. Графики

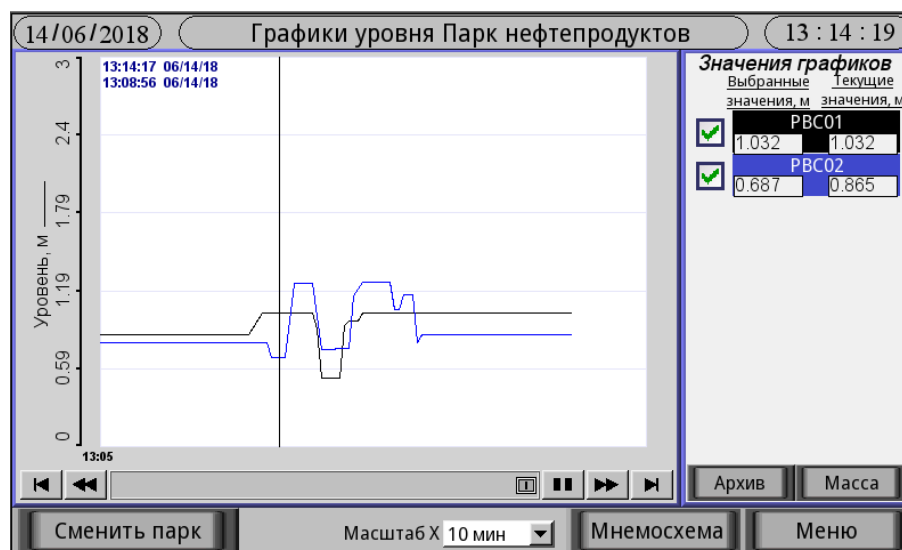


Рис. 2.10. Окно графиков.

В окне графиков отображается текущий уровень либо масса для всех резервуаров выбранного резервуарного парка. При этом для удобства просмотра часть из них можно скрыть с помощью флагов  в правой части экрана. В системе присутствуют два вида графиков: текущий суточный график и годовой архив графиков.

Текущий суточный график сохраняется в памяти панели и отображает изменение уровня в резервуарах за последние сутки.

Годовой архив графиков сохраняется на внешнем USB - носителе, который должен быть подсоединён к USB - порту панели. Если внешний USB – носитель не подключен к USB – порту то графики годового архива не могут сохраняться и отображаться, но как только USB – носитель будет подсоединён функции хранения и просмотра архива графиков будут автоматически восстановлены.

Примечание: Панели Weintek могут работать только с носителями отформатированными в формат FAT32, если USB – носитель который вы хотите использовать отформатирован в другом формате его следует переформатировать в формат FAT32.

На экране годового архива графиков в верхней части экрана расположены клавиши «<<<» и «>>>», которые позволяют перематывать график на сутки назад и вперед соответственно.

В нижней части окна графиков присутствует выпадающий список, с помощью которого можно установить требуемый масштаб времени графиков.

В правой части экрана расположены кнопки «Масса/Уровень» и «Архив/Текущий» используемые для перемещения между графиками массы и уровня в архивном либо текущем режиме соответственно.

Для перехода к графикам другого парка резервуаров следует нажать на кнопку «Сменить парк» и из выпадающего списка выбрать требуемый резервуарный парк.

## 2.8. Окно резервуара.

Для перехода к окну резервуара на экране мнемосхемы (рис. 2.8.) нажмите на область отображения резервуара.

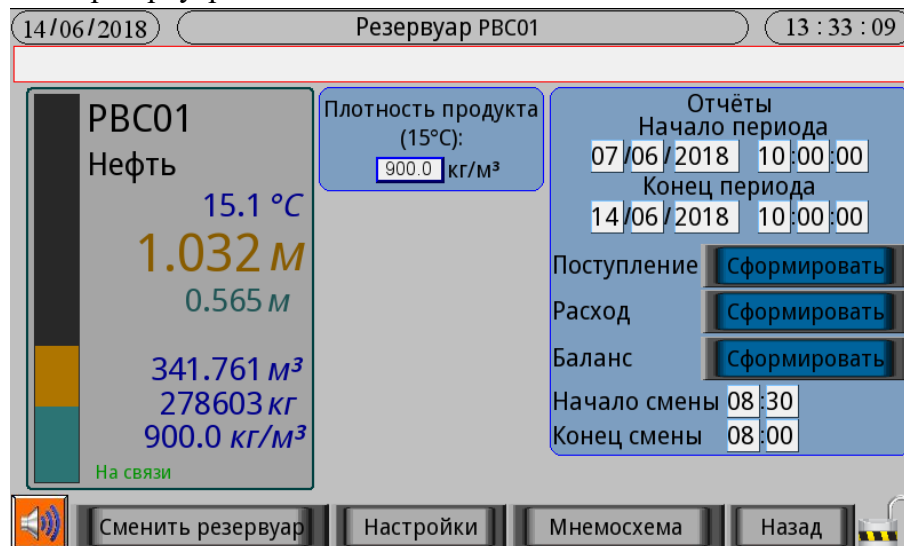


Рис. 2.11. Окно резервуара.

В левой части окна резервуара представлено схематичное изображение резервуара с отображением текущих значений измеряемых переменных.

Для перехода от одного резервуара к другому в рамках текущего резервуарного парка нажмите на кнопку «Сменить резервуар» и из выпадающего списка выберите требуемый резервуар.

В правой части окна находится панель формирования отчётов. Для того чтобы сформировать отчёт выберите начало и конец временного промежутка для которого должны быть сформированы отчёты, задать время начала и конца схемы и нажать на кнопку «Сформировать» для отчётов поступления, расхода либо баланса в зависимости от того, какой отчёт требуется сформировать.

В верхней части окна резервуара отображается панель ввода плотности продукта при измерении массы методом статических измерений. Данная панель доступна только при измерении массы методом статических измерений. Плотность должна быть измерена с помощью стороннего оборудования не входящего в состав СИМ и затем её значение приведённое к температуре 15°C должно быть введено в это поле.

При измерении массы методом, основанном на гидростатическом принципе плотность измеряется средствами СИМ автоматически и панель ввода плотности отсутствует.

## 2.9. Окно настроек резервуара.

Для перехода к окну настроек резервуара на окне резервуара (рис. 2.11) следует нажать на кнопку «Настройки».

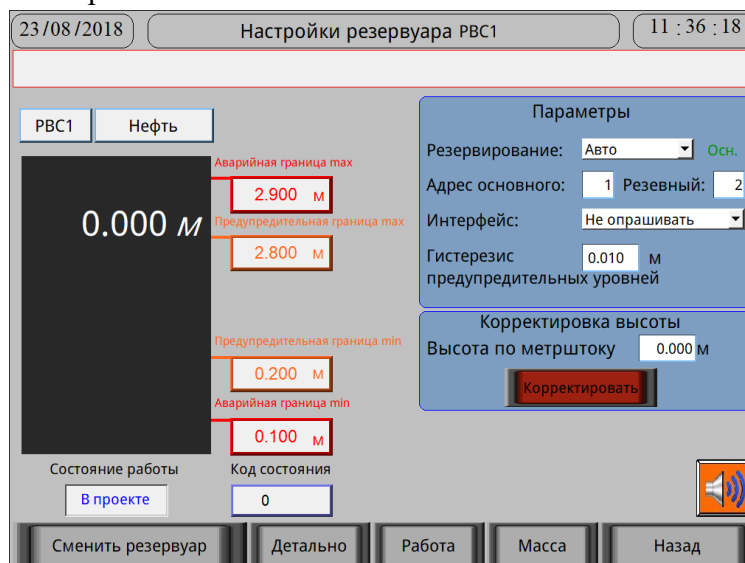


Рис. 2.12. Окно настроек резервуара.

В верхней левой части окна над схематичным изображением резервуара расположены поля ввода в которых можно задать название резервуара и название продукта.

Справа схематичного изображения резервуара расположены поля в которых можно задать аварийные и предупредительные границы.

При выходе уровня товара за предупредительные границы будет подан одиночный звуковой сигнал и в журнал событий будет записано соответствующее сообщение.

При выходе уровня товара за аварийную границу будет подан постоянный звуковой сигнал, в журнал событий будет записано соответствующее сообщение, а соответствующее данной аварии реле будет замкнуто.

В правой части окна расположены поля ввода с помощью которых можно настроить работу уровнемера.

Резервирование – выбор способа работы системы резервирования:

- Авто – автоматический режим системы резервирования. При включении система будет работать на основном датчике уровня, при возникновении неисправности основного датчика уровня система автоматически переключится на резервный, если он будет исправен.
- Основной – система будет работать на основном датчике.
- Резервный – система будет работать на резервном датчике.

Адрес основного – адрес в сети MODBUS RTU, соответствующий уровнемеру, установленному на текущий резервуар в качестве основного уровнемера.

Адрес резервного – адрес в сети MODBUS RTU, соответствующий уровнемеру, установленному на текущий резервуар в качестве резервного уровнемера.

Интерфейс – интерфейс, используемый для обмена данными с датчиком. ПО-1 поддерживает следующие типы интерфейсов:

- MODBUS RS-485;

Если в поле «Интерфейс» будет задано «Не опрашивать» то уровнемер опрашиваться не будет. Измеряемым параметрам будут присвоены нулевые значения, а состояние уровнемера будет отображаться как «В проекте».

Значение «Гистерезис границ» служит для предотвращения ложных и слишком частых переходов через предупредительные и аварийные уровни. Например, если нижняя предупредительная граница условно равна 1м, а гистерезис 0.1м то нижнее предупредительное состояние будет определено на уровне 0.9м и сброшено на уровне 1.1м. Таким образом, при правильной настройке можно исключить переходы между границами, вызванные случайными колебаниями уровня.

## 2.10. Окно настройки параметров работы.

Для перехода к окну настройки параметров работы на экране настройки резервуара нажмите на кнопку «Работа».

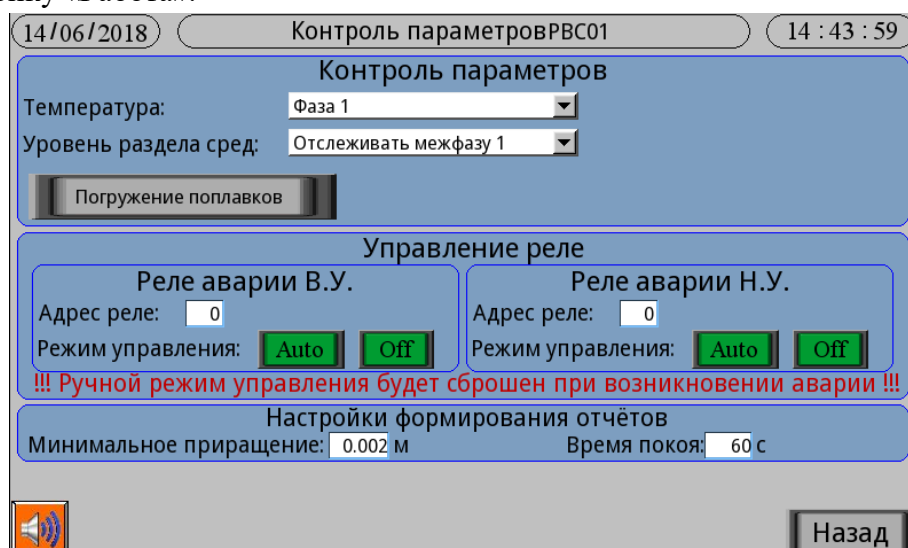


Рис. 2.13. Окно параметров работы.

На панели контроля параметров можно задать режим отслеживания температуры и уровня раздела сред.

Отслеживание температуры:

В зависимости от исполнения уровнемера в нём может быть от одной до 20 точек измерения температуры, распределённых по его длине. Используя эту настройку можно выбрать одну из зон, для которой будет определяться температура. Температура зоны определяется как среднее арифметическое значение температур для точек измерения, входящих в эту зону.

Если исполнение уровнемера не подразумевает измерение температуры, то на панели оператора будет отображаться нулевое значение температуры вне зависимости от настроек.

- Не считывать – температура не будет считываться, и отображаться на панели.
- Средняя – будет отображаться средняя температура по всей протяженности датчика.

- Воздух – будет отображаться температура для точек измерения находящихся выше уровня взлива.
- Фаза 1 – будет отображаться температура для точек измерения находящихся между поплавком 1 и поплавком 2 (считая сверху). Как правило, это температура товара в резервуаре.
- Фаза 2 – будет отображаться температура для точек измерения, находящихся между поплавком 2 и поплавком 3 (считая сверху).
- Фаза 3 – будет отображаться температура для точек измерения, находящихся между поплавком 3 (считая сверху) и дном резервуара.

Уровень раздела сред:

- Не отслеживать – будет контролироваться только уровень поплавка 1 (считая сверху).
- Отслеживать межфазу 1 – будут контролироваться уровень поплавка 1 и поплавка 2 (считая сверху).
- Отслеживать межфазу 1 и межфазу 2 – будут контролироваться уровни поплавков 1, 2 и 3 (считая сверху).

Панель управления реле позволяет определить режим работы реле для контроля за аварийными уровнями.

При необходимости контроля нижнего либо верхнего аварийного уровня с помощью сухих контактов задайте номер реле, которое должно замыкаться при выходе уровня в резервуаре за аварийные значения. Если уровень в резервуаре не должен контролироваться с помощью сухих контактов задайте в соответствующее поле нулевое значение.

После того как номер реле определён можно протестировать его работу с помощью ручного управления. Для этого переключите режим управления из «Auto» в «Man», и с помощью кнопки «On»/«Off» задайте требуемое состояние.

Панель настроек формирования отчётов позволяет задать минимальный предел приращения и минимальное время покоя, по которым будут формироваться отчёты.

Отчёты в ПО-1 представляют собой список операций прихода или расхода произведённых за означенный период времени. ПО-1 считает, что операция началась, если изменение уровня в резервуаре превысило минимальное приращение. Операция считается оконченной, если в течение времени покоя изменение уровня находится в пределах минимального приращения. Если изменение уровня за операцию положительное, то операция считается приходной, а если отрицательное – то расходной.

## 2.11. Окно настроек расчёта массы.

Для перехода на окно настроек расчёта массы на экране настроек резервуара (рис. 2.12) нажмите на кнопку «Масса».

№	Уровень (м)	Объём (м³)
20	3.000	5.3014
19	2.842	5.0224
18	2.684	4.7434
17	2.526	4.4644
16	2.368	4.1853
15	2.211	3.9063
14	2.053	3.6273
13	1.895	3.3483
12	1.737	3.0693
11	1.579	2.7902
10	1.421	2.5112
9	1.263	2.2322
8	1.105	1.9532
7	0.947	1.6741
6	0.789	1.3951
5	0.632	1.1161
4	0.474	0.8371
3	0.316	0.5580
2	0.158	0.2790
1	0.000	0.0000

Рис. 2.14. Окно настроек расчёта массы.

Для правильного расчёта массы следует определить ряд параметров, которые задаются в данном окне.

### 2.11.1. Расчёт объёма.

Расчёт объёма может производиться по градуировочным таблицам (пункт 2.4.3) либо по приблизительной таблице соответствия уровня и объёма расположенной в правой части экрана. Расчёт по градуировочным таблицам более точен, но требует наличия таблицы соответствия уровня и объёма с разрешением 1см. Если вы не обладаете такой градуировочной таблицей вы можете задать приблизительную таблицу соответствия по 20 точкам.

### 2.11.2. Расчёт массы.

Расчёт массы может быть выполнен методом статических измерений, либо методом, основанном на гидростатическом принципе.

Метод основанный на гидростатическом принципе предполагает использование уровнемера ВЕКТОР с функцией измерения плотности.

Метод статических измерений может быть использован с уровнемерами ВЕКТОР без функции измерения плотности. При этом плотность должна измеряться сторонними средствами. Измеренное значение плотности должно быть приведено к 15°C и вводиться вручную в окне резервуара (рис. 2.11, пункт 2.8).

### 2.11.3. Тип резервуара.

Тип резервуара должен быть определён как горизонтальный либо вертикальный.

### 2.11.4. Товар.

Тип товара используется для приведения плотности и объёма к стандартным условиям 15°C. На окнах мнемосхем отображаются приведённые к стандартным условиям 15°C значения. В качестве типа товара можно выбрать один из следующих вариантов:

- Нефть;
- Бензин;

- Топливо между бензином и керосином;
- Керосин и реактивное топливо;
- Дизельное и печное топливо, мазуты
- Идеальная жидкость.

Под идеальной жидкостью подразумевается жидкость, для которой плотность и объём постоянны и не изменяются в зависимости от температуры.

#### 2.11.5. Материал резервуара.

В качестве материала резервуара могут быть выбраны:

- Нержавеющая сталь;
- Бетон;
- Алюминий;

#### 2.11.6. Содержание примесей.

$W_{\text{мв}}$  – массовая доля воды;

$W_{\text{хс}}$  – массовая доля хлористых солей;

$W_{\text{мп}}$  – массовая доля механических примесей.

#### 2.11.7. Масса понтона.

При использовании понтона в системе должна быть задана его масса, если понтон отсутствует в поле массы понтона должно быть задано нулевое значение.

#### 2.11.8. Плотность воды.

Плотность воды используется при расчёте плотности товара в резервуарах с подтоварной водой. Плотность подтоварной воды должны быть измерена сторонними средствами и её значение введено в это поле.

#### 2.11.9. Плотность по градуировочной таблице.

При расчёте объёма по градуировочным таблицам необходимо определить плотность товара приведённую к 20°C, которая должна быть указана в градуировочной таблице.

#### 2.11.10. Автоматический расчёт приблизительной таблицы для расчёта объёма.

Таблица используемая для приблизительного расчёта объёма расположена в правой части данного окна. При условии, что используемый резервуар имеет строго цилиндрическую форму, данная таблица может быть заполнена автоматически. Для этого служит панель «Автозаполнение».

Для автоматического расчёта из выпадающего списка выберите тип резервуара (вертикальный либо горизонтальный), задайте диаметр и длину/высоту резервуара и нажмите на появившуюся кнопку «Выполнить». При этом значения в таблице будут заменены на рассчитанные. При необходимости, автоматически рассчитанные значения можно впоследствии отредактировать вручную.

## 2.12. Окно детальных параметров.

Для перехода к окну подробных параметров в окне настроек резервуара следует нажать на кнопку «Детально».



Рис. 2.15. Окно детальных параметров.

Окно детальных параметров даёт возможность просмотра и редактирования ряда параметров уровнемера. На данном экране отображаются параметры напрямую считанные из датчика без учёта внесения поправок, необходимых для расчёта массы в соответствии с нормативными документами.

### 2.12.1. Показания уровня.

На панели «Показания уровня» представлены значения уровней для каждого из заданных в системе поплавков. Максимально допустимое число поплавков для датчика равно пяти. При этом L1 соответствует верхнему по плавку, L2 второму сверху и так далее.

Справа от значений уровня расположены сигнальные лампы. Серый цвет сигнальной лампы означает, что поплавок не используется. Зелёный цвет – поплавок используется и определён датчиком, значение уровня этого поплавка можно считать достоверным. Красный цвет – поплавок используется, но не определён уровнемером, значение уровня для этого поплавка нельзя считать достоверным.

Важным моментом является возможность задать смещение для любого из поплавков.

Если значение уровня поплавка не совпадает с измеренным уровнем жидкости нажмите на кнопку «Смещение» и в появившемся окне задайте смещение для требуемого поплавка, равное разности уровней измеренного датчиком и действительного.

Не рекомендуется задавать смещение для первого поплавка. Если уровень первого поплавка не совпадает с требуемым, скорректируйте уровень с помощью механизма корректировки уровня (пункт 2.9) на окне настроек резервуара (рис. 2.12).

Разница между заданием смещения и корректировкой уровня в том, что смещение действует для каждого поплавка отдельно, а корректировка уровня влияет на все поплавки сразу тем самым «привязывая» уровнемер к резервуару. При необходимости корректировки уровня для какого либо из поплавков сначала убедитесь, что уровень первого поплавка соответствует требуемому. В случае необходимости скорректируйте его

с помощью механизма корректировки уровня (пункт 2.9). И только после этого вводите требуемые смещения для остальных поплавков.

#### 2.12.2. Усреднённая температура.

На данной панели отображается усреднённая температура для измеряемых датчиком сред.

#### 2.12.3. Температура по датчикам.

Здесь представлено значение температуры, получаемое от каждой из точек измерения температуры по отдельности.

Справа от значений температур расположены сигнальные лампы. Серый цвет сигнальной лампы означает, что датчик температуры не используется. Зелёный цвет – датчик температуры используется и определён, значение этой температуры можно считать достоверным. Красный цвет – датчик температуры используется, но не определён уровнем, значение этой температуры нельзя считать достоверным.

#### 2.12.4. Плотность.

Здесь указаны измеренная плотность и разность давления от датчика давления, входящего в состав уровнемера.

При необходимости установки нуля разности давления нажмите на кнопку «Установить 0». Внимание! Данную процедуру можно производить только при продувке колокола.

#### 2.12.5. Редактируемые параметры.

На данной панели собраны внутренние параметры датчика, которые могут быть отредактированы с панели.

#### 2.12.6. Разное.

Vзв – скорость звука для звуковода.

Амп – Амплитуда сигнала датчика.

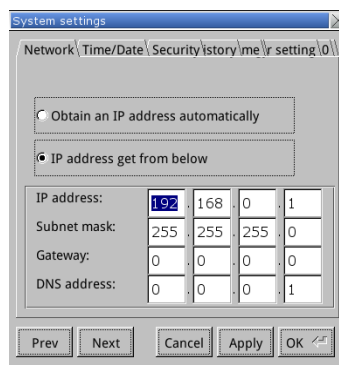
ПО – версия программного обеспечения для ПЛП (измерительного элемента) и БИВ (блока интерфейсного).

АО – версия аппаратного обеспечения для ПЛП (измерительного элемента) и БИВ (блока интерфейсного).

### 3. Обмен данными со SCADA – системами

Панель оператора поддерживает режим MODBUS-сервера и может передавать имеющиеся данные системам управления верхнего уровня по интерфейсу MODBUS-TCP (ethernet). По умолчанию адрес панели 192.168.0.1, IP-порт 502, адрес узла 1.

Для смены IP-адреса зайдите в меню системных настроек панели оператора (п. 2.4.5 данного руководства) и выберите вкладку Network:



Адресная раскладка данных приведена в таблице 2.1.

По отдельному запросу могут поставляться панели передающие данные по интерфейсу MODBUS-RTU (RS-485). Адрес панели 1, адресная раскладка идентична раскладке MODBUS-TCP и представлена в таблице 3.1.

Таблица 3.1 – Адресная раскладка пространства Input registers.

Параметр	Адрес	Число регистров	Тип
Уровень взлива	$100 + 2*(n-1)$	2	float
Объём продукта	$200 + 2*(n-1)$	2	float
Масса продукта	$300 + 2*(n-1)$	2	float
Температура продукта	$400 + 2*(n-1)$	2	float
Плотность продукта (текущая)	$500 + 2*(n-1)$	2	float
Уровень межфазы 1	$800 + 2*(n-1)$	2	float
Уровень межфазы 2	$1200 + 2*(n-1)$	2	float
Регистр состояния уровнемера	$1400 + (n-1)$	1	uint16

В таблице 3.1 n – номер резервуара в порядке его отображения на панели, начиная с 1. Например, уровень взлива для первого резервуара находится по адресу 100, для второго по порядку резервуара – по адресу 102. А объём продукта в третьем резервуаре можно прочитать по адресу 204.