



Эскаорт TD BLE Руководство пользователя

от технической поддержки

Определение и назначение датчика	2
Основные термины и понятия	3
Конструкция датчика	4
Конструкция TD-BLE первого поколения	4
Конструкция TD-BLE второго поколения	5
Подключение датчика к смартфону	6
Геолокация	6
Подключение датчика	7
Установка пароля	9
Основные параметры датчика	11
Калибровка датчика	13
CNT. Что происходит, когда вы калибруете датчик?	13
Как и для чего калибровать датчики?	17
Калибровка без топлива	21
Когда и как выбирать диапазон - 1024 или 4096?	23
Как проверить правильность калибровки?	24
Подготовка бака	25
Для чего следует монтировать датчик в геометрический центр бака?	28
Когда установка в центр невозможна - два и более ДУТ.	29
Подготовка датчика	30
Подготовка трубок датчика	30
Присоединительные размеры TD-BLE прежнего образца	34
Присоединительные размеры TD-BLE актуального образца	35
Тарировка бака	36
Что делать, если нет возможности полностью опустошить бак?	46
Тарировка баков сложной формы	48
Что делать, если бак не удается заполнить полностью?	51
Сколько порций добавлять?	53
Фильтрация	54
Черный ящик	56
Дополнительные настройки	60
Установка калибровочных значений Полный и Пустой вручную	60
Сохранение тарировочной таблицы в память датчика	61

Распространенные проблемы и пути их решения	65
Уровень не изменяется	65
Уровень 7000	66
Уровень 6500	67
Как заменить батарейку	69
Замена батарейки в TD-BLE прежнего образца	69
Замена батарейки в TD-BLE актуального образца	71
Датчик не подключается или не определяется в приложении	75
Комплектация	78
Пломбирование датчика	80
Пломбирование TD-BLE прежнего образца	80
Пломбирование TD-BLE актуального образца	80
Крепление на бак и направление передатчика	85
Присоединительные размеры	86
Как сильно закручивать саморезы	88
Приложение 1. Частные случаи эксплуатации TD-BLE	89
Тарировка двух сообщающихся баков без возможности перекрыть их сообщение	89
Тарировка бака с 2-мя ДУТ под наклоном	91
Тарировка бака, чья высота изменяется на протяжении его длины	93

Определение и назначение датчика

Высокоточные датчики уровня топлива (ДУТы, также измерители или датчики) торговой марки **Эскорт** предназначены для определения уровня заполнения нефтепродуктов в топливных баках, резервуарах и емкостях хранения. Измеритель (датчик) **TD-BLE** применяется в транспортной технике в качестве измерителя уровня топлива, в промышленности - в качестве измерителя уровня любых светлых нефтепродуктов. Тип измерения ДУТ Эскорт - емкостной. Его показания основываются на диэлектрической проницаемости среды, в которой он работает; в данном случае, средой являются различные типы светлых нефтепродуктов (бензин, дизель, керосин, моторное масло).

TD-BLE представляет собой полностью беспроводной ДУТ с автономным питанием. Данные датчика передаются в виде Bluetooth-пакетов в режиме **Advertising**; частота отправки данных - каждые 3 секунды (версия ПО 1.3.4 и позднее) и каждая секунда (версия ПО 1.3.0 и ранее). Частота измерения датчиком уровня топлива - каждые 10 секунд вне зависимости от версии ПО.

Более подробные технические характеристики представлены в тех.паспорте устройства (доступен по ссылке [Паспорт Escort TD-BLE.pdf \(fmeter.ru\)](#))

Основные термины и понятия

Датчик уровня топлива (ДУТ) - устройство, предназначенное для измерения уровня топлива.

Серийный номер - код, состоящий из ряда букв или цифр, присваиваемый продукту (датчику).

Имя датчика - обозначение датчика среди BLE устройств, состоящее из первых двух букв модели датчика и 6 последних значений серийного номера; например, TD_100100;

MAC-адрес - уникальный идентификатор, присваиваемый каждой единице активного оборудования. Используется для распознавания устройств в сети.

Пакет данных - совокупность значений, передаваемых устройством, оснащенным Bluetooth передатчиком, структура которого задается протоколом передачи данных.

Протокол передачи данных - набор определённых правил или соглашений интерфейса логического уровня, который определяет обмен данными между различными программами или устройствами. В случае датчика TD-BLE для передачи пакетов данных используется протокол **Escort BLE**.

Режим Advertising - режим передачи данных, в котором устройство “раздает” пакеты данных с определенной частотой вне зависимости от наличия девайса, принимающего данные.

Режим Connection - режим передачи данных, в котором передатчик ждет подключения к принимающему устройству для того, чтобы начать передачу пакетов данных.

База BLE-RS485 - устройство, ретранслирующее передачу данных и конвертирующее их из Bluetooth-пакета в пакет данных, передаваемый по интерфейсу RS-485 в соответствии с протоколом LLS. Тех.паспорт [Паспорт Escort TD-BLE base.pdf \(fmeter.ru\)](https://fmeter.ru/docs/escort-td-ble-base.pdf)

База VA-BLE - устройство, ретранслирующее передачу данных и конвертирующее их из Bluetooth-пакета в пакет данных, передаваемый по интерфейсам RS-485 и RS-232 в соответствии с протоколом LLS. Тех.паспорт: https://docs.google.com/document/d/1K83OTL5dLpav8YZHhn31jP7_B96DwmKV/edit

Конструкция датчика

Конструкция TD-BLE первого поколения



Рис. 1

Конструкция TD-BLE второго поколения



Рис. 2

Подключение датчика к смартфону

Для настройки TD-BLE датчика, его калибровки и тарировки бака вам следует использовать приложение Escort Configurator доступное на iOS и Android устройствах (далее “приложение”).

Геолокация

Запустите конфигуратор. Убедитесь, что у приложения есть доступ к Геолокации. Активируйте Bluetooth и геолокацию на вашем смартфоне (**Рис. 3**). Приложение должно иметь доступ к геолокации согласно требованиям AppStore и GooglePlay (**Рис. 4**).

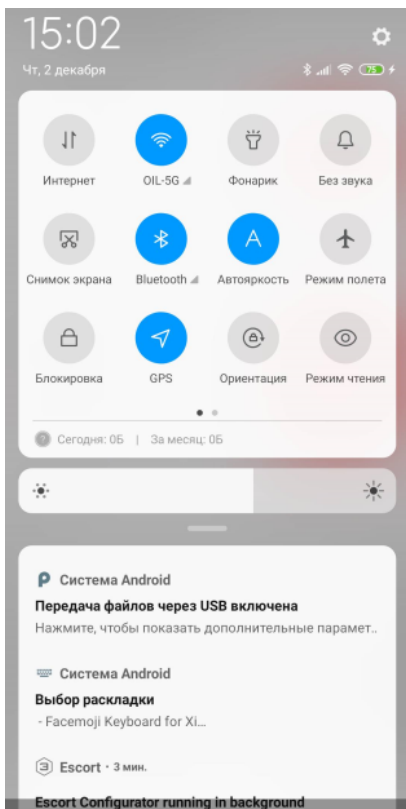


Рис. 3 GPS (геолокация) и Bluetooth активированы

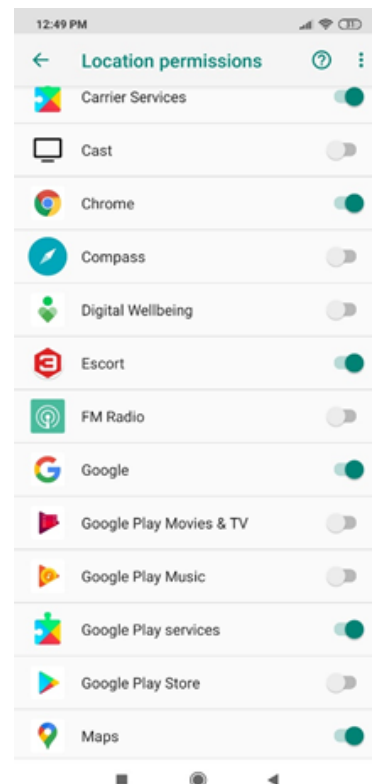


Рис. 4 Разрешения на доступ к геоданным

Подключение датчика

Нажмите кнопку **Настройки датчика**. Далее, выберите **TD-BLE**.

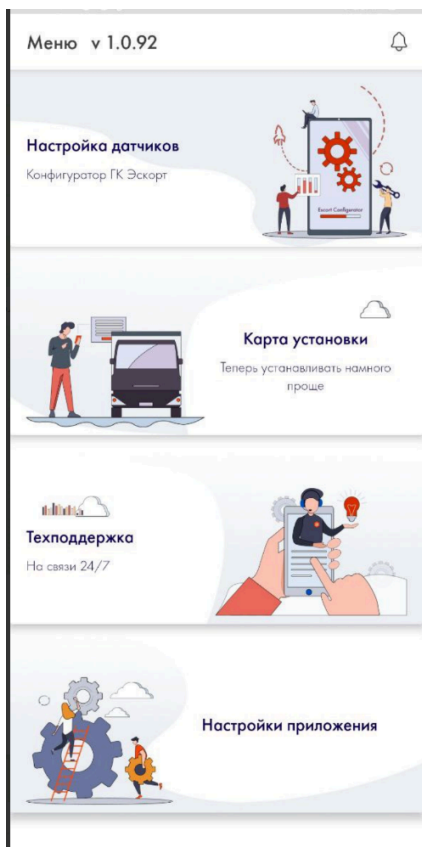


Рис. 4.1 Настройки датчиков



Рис. 4.2 Тип подключения и модель датчика

Найдите требуемый датчик введя последние 6 цифр его серийного номера. Вы можете найти серийный номер на голове датчика.

Или, просто, выберите требуемый датчик из списка и кликну кнопку **Подключиться**. В устройстве **Android** вы можете кликнуть на датчик, при этом отобразится пакет данных полученных в режиме **advertising** (Рис 6.)

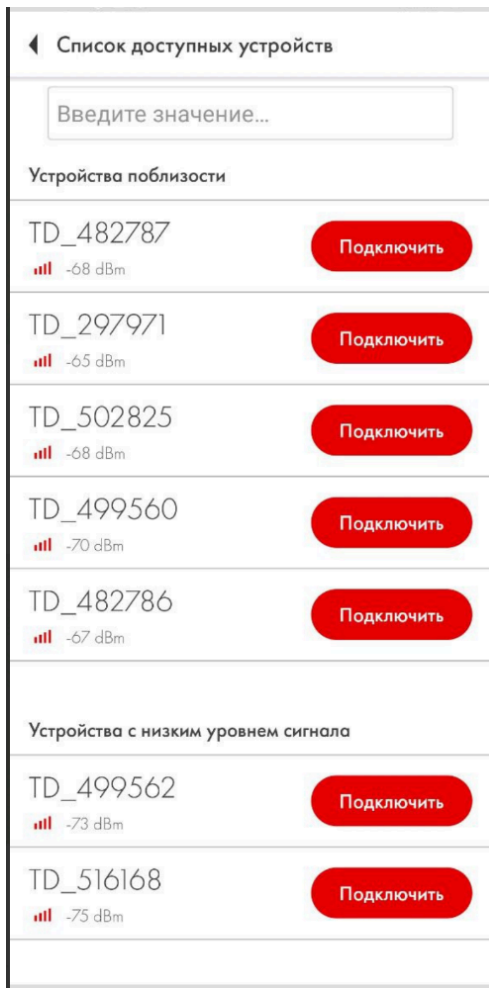


Рис. 5 Поиск датчика

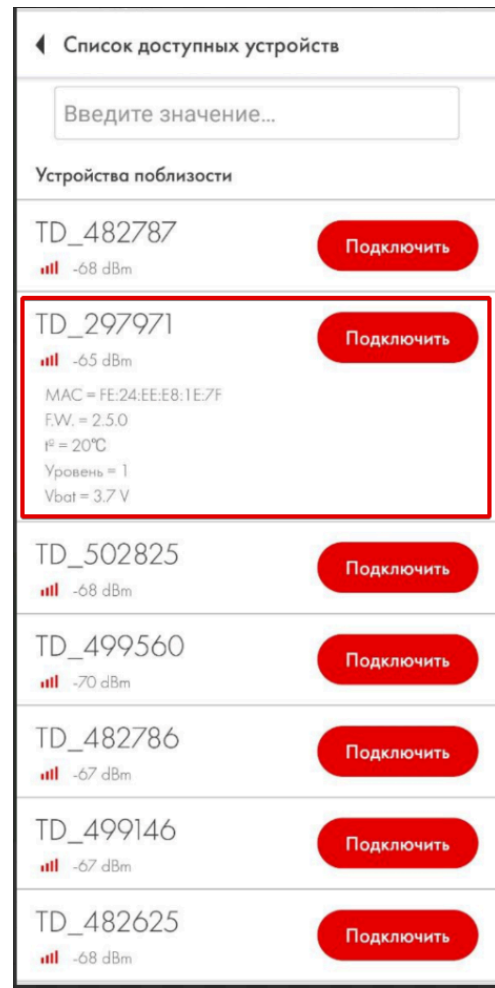


Рис. 6 Данные, полученные в режиме Advertising

Установка пароля

Настоятельно рекомендуем установить на датчике пароль, для того чтобы ограничить доступ к изменениям его настроек. При первом подключении приложение запросит задать пароль автоматически.

Задать, изменить и удалить пароль можно в меню **Доп. возможности**.

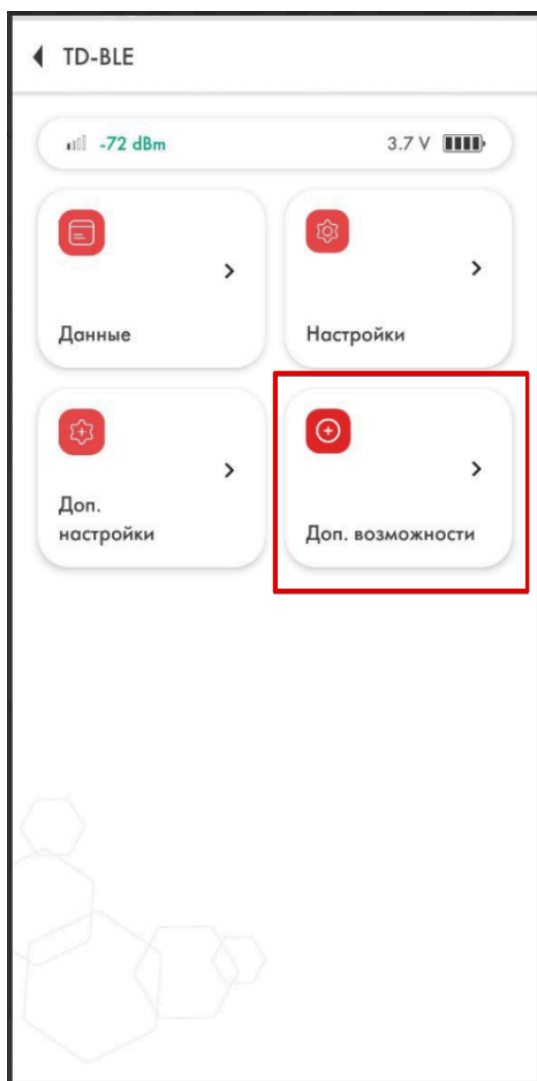


Рис. 7 Меню “Доп.возможности”

Затем по появившейся вкладке в графе по работе с паролем введите пароль, который будет использоваться впоследствии, и нажмите на кнопку **Установить**.

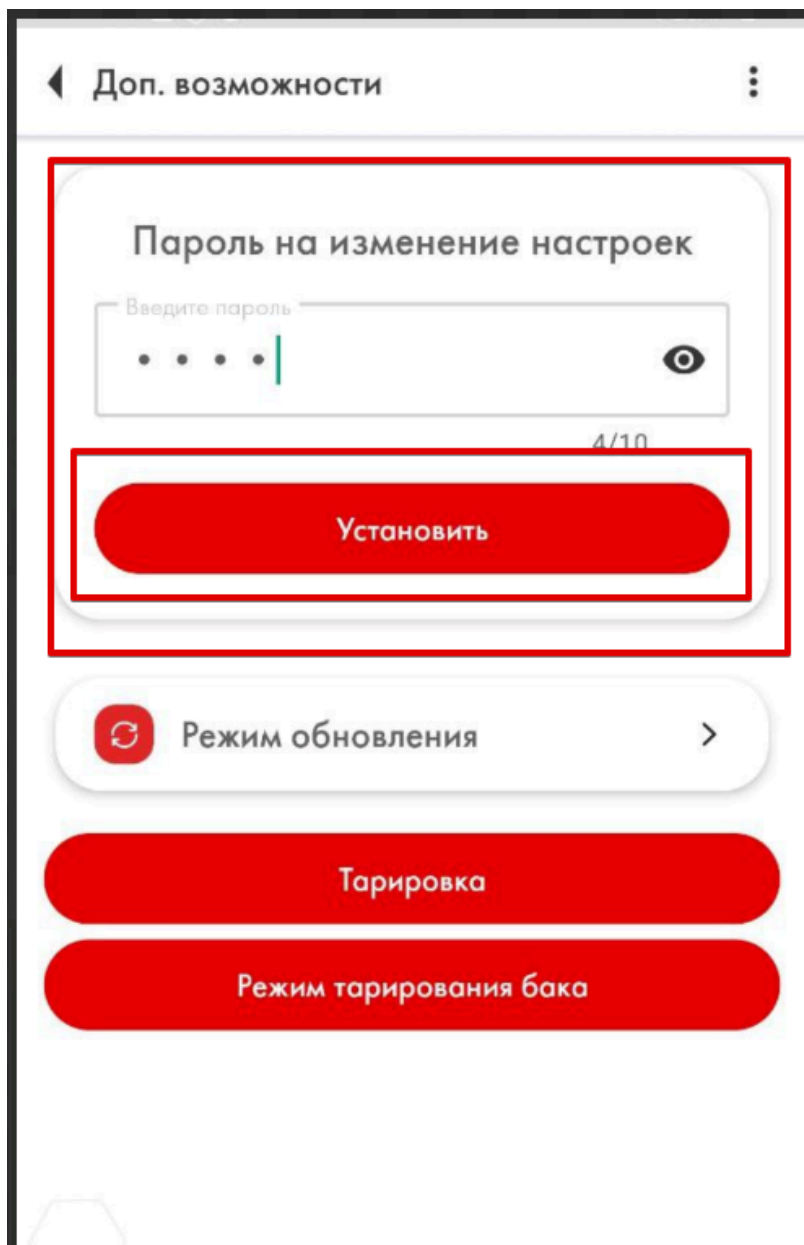


Рис. 8 Раздел с настройками пароля

**ОБРАТИТЕ ВНИМАНИЕ, ЧТО ПРОЦЕДУРА СБРОСА ПАРОЛЯ ЯВЛЯЕТСЯ ВЕСЬМА ТРУДОЁМКОЙ
МЫ РЕКОМЕНДУЕМ ОТВЕТСТВЕННО ОТНЕСТИСЬ К ЗАДАНИЮ ПАРОЛЯ И ЕГО СОХРАННОСТИ**

Для удаления ранее заданного пароля необходимо ввести его в поле Пароль, а затем последовательно нажать кнопки **Ввести** и **Удалить**.

Внимание! По умолчанию пароль на датчике не установлен! Если вы подключили датчик и на нем уже был задан пароль, свяжитесь с технической поддержкой.

Основные параметры датчика

Для того чтобы увидеть основные параметры датчика, перейдите во вкладку **Данные**.

Так, вы можете видеть следующие параметры:

- 1) Серийный номер датчика
- 2) Версию прошивки (далее **FW**), установленную в датчик
- 3) **Температуру**, измеренную датчиком
- 4) **Уровень** - показание уровня топлива в единицах в диапазоне от 1 до 1023 или от 1 до 4095; это не объем в литрах, но об этом позже
- 5) **RSSI** - Индикатор силы полученного сигнала, который говорит о том, насколько хорошо ваш смартфон принимает присылаемые данные; этот параметр не передается датчиком, а высчитывается принимаемым устройством;
- 6) **Vbat** или заряд батареи датчика (3.5В или выше говорит о том, что батарея полностью заряжена; 3.2В или ниже говорит о том, что батарея разряжена и ее следует заменить);
- 7) **CNT датчика** (его назначение будет объяснено далее в руководстве)
- 8) **MAC-адрес датчика** используется для подключения датчика к совместимым с ним внешним устройствам;

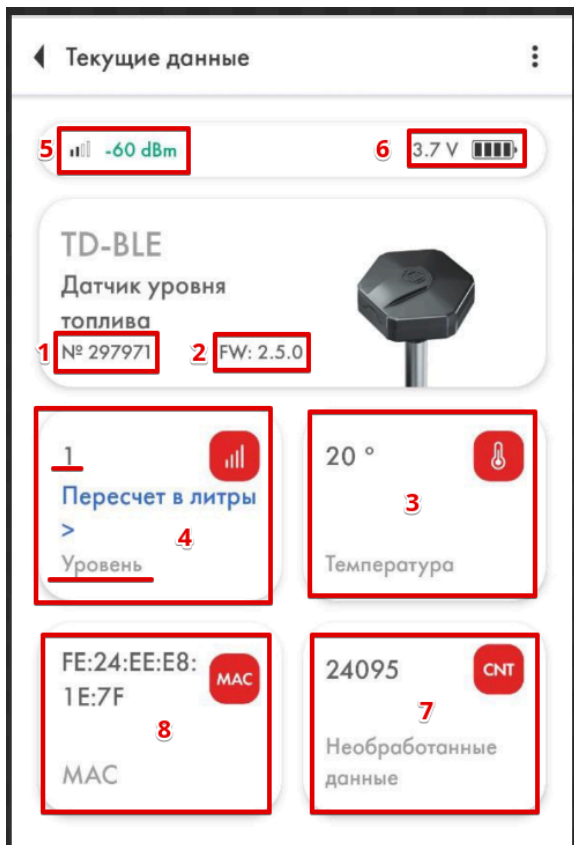


Рис. 9 Вкладка **Данные** (Android)

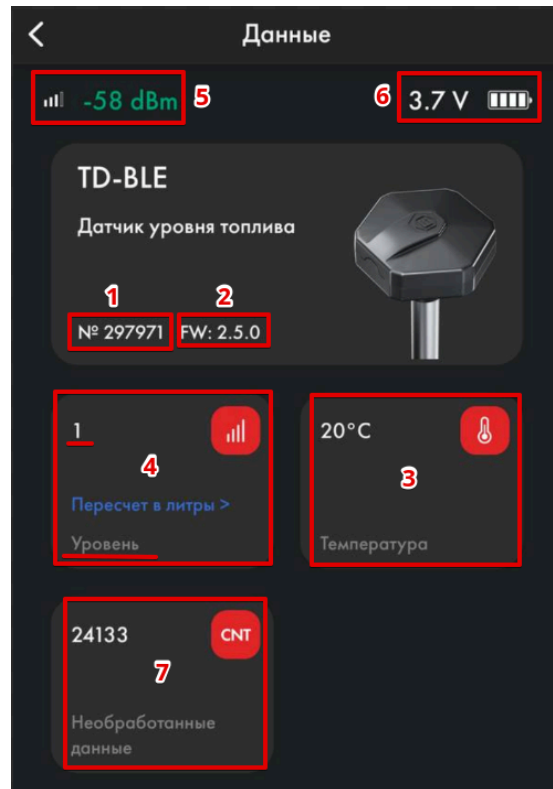


Рис. 10 Вкладка **Данные** (iOS)

Вольтаж батареи на 10-15 секунд падает до 3.2В - это нормально (особенно если это происходит после перезагрузки датчика путем извлечения батареи датчика и последующей установки батареи обратно). Это происходит из-за того, что все процессы в датчике (измерение уровня, температуры и напряжения батареи, а также отправка пакета данных) запускаются одновременно, потребление энергии возрастает, что приводит к временному снижению напряжения батареи.

Калибровка датчика

CNT. Что происходит, когда вы калибруете датчик?

После того, как вы обрезали или удлинили трубки датчика, вам следует его откалибровать, то есть установить новые калибровочные значения **Полный** и **Пустой**. Вы можете сделать это в меню **Настройки** на главном экране датчика (**Рис. 11**).

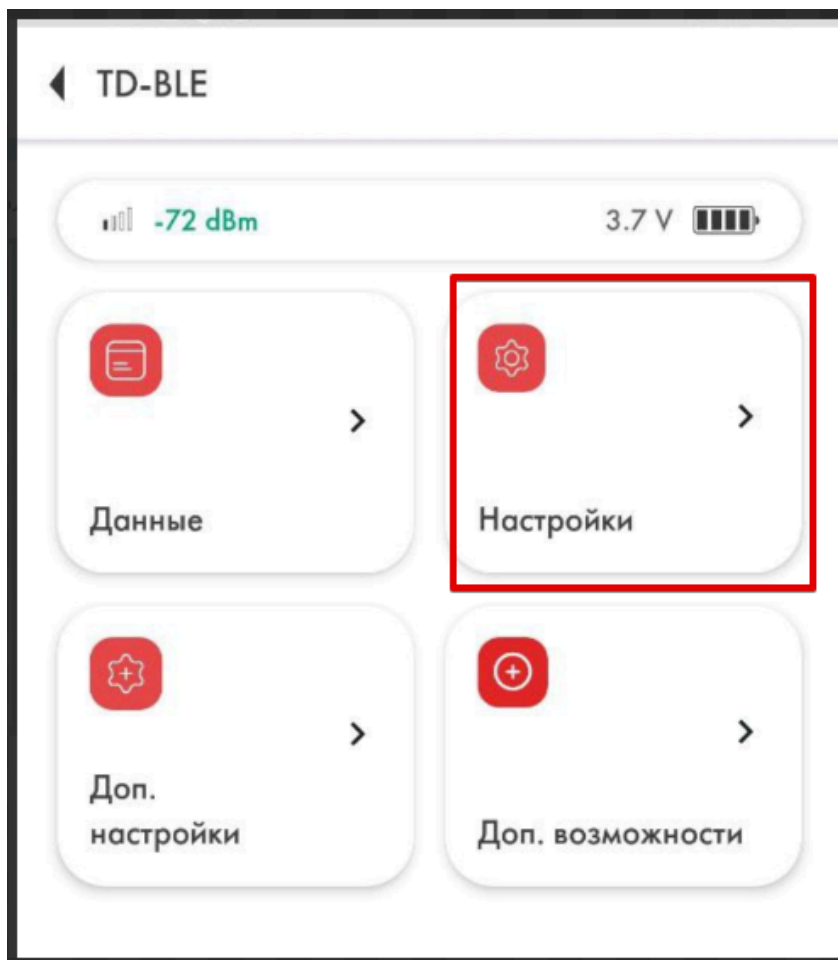


Рис. 11 Главный экран датчика

Сырые данные датчика - текущий уровень или CNT - изменяется в соответствии с тем, сколько топлива находится внутри его трубок.

Затем, CNT сравнивается со значениями Пустой и Полный.

Если **трубки пустые** и "**CNT (Рис. 12, 1) \approx калибровочному значению Пустой (Рис. 12, 2)**", будет отображаться уровень 1.

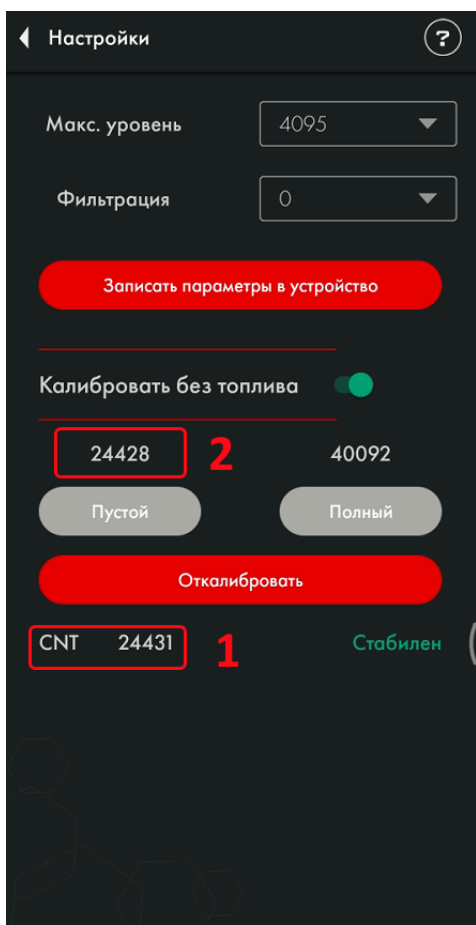


Рис. 12 CNT и Пустой

Если трубки полные и "**CNT \approx калибровочному значению Полный**" (Рис. 14), уровень будет отображаться как 1023 или 4095 (Рис. 15).

Разница между CNT и калибровочным значением "Пустой" или "Полный"

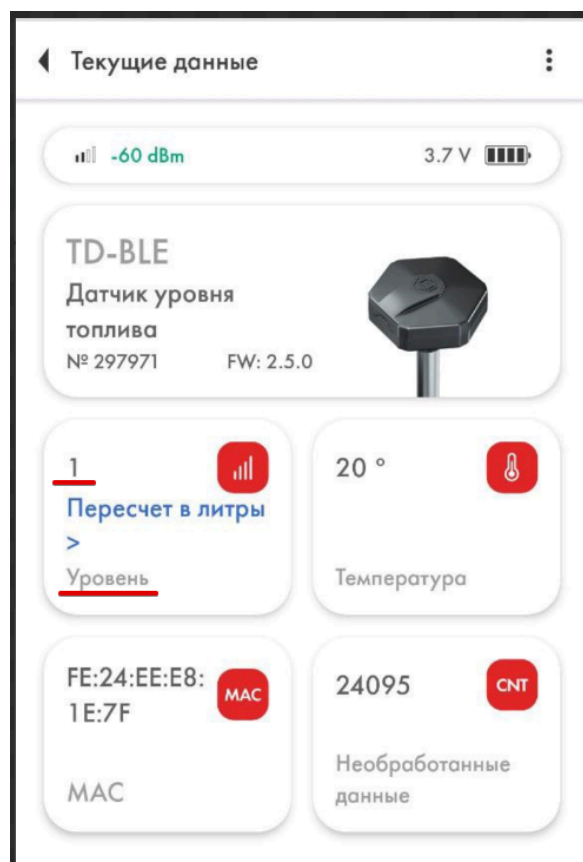


Рис. 13 Значение уровня, когда CNT \approx Пустой

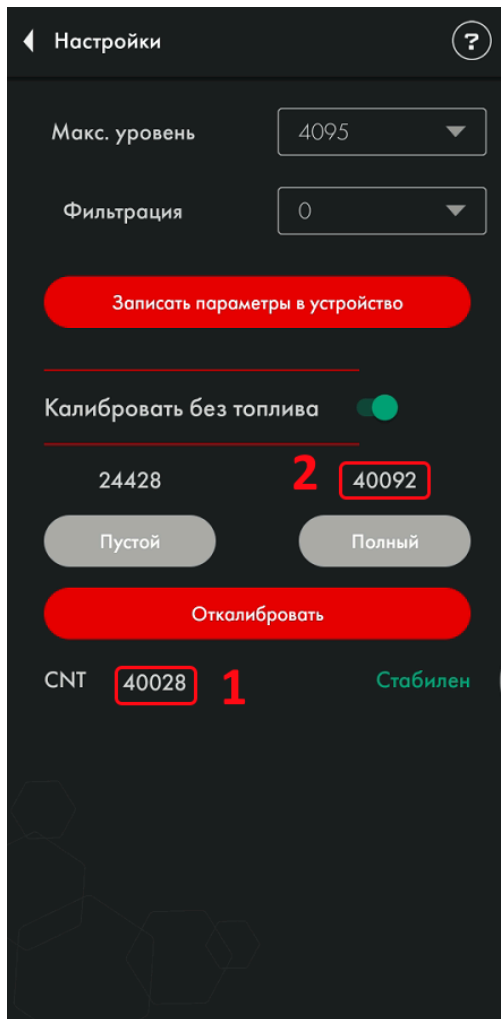


Рис. 14 CNT и Полный

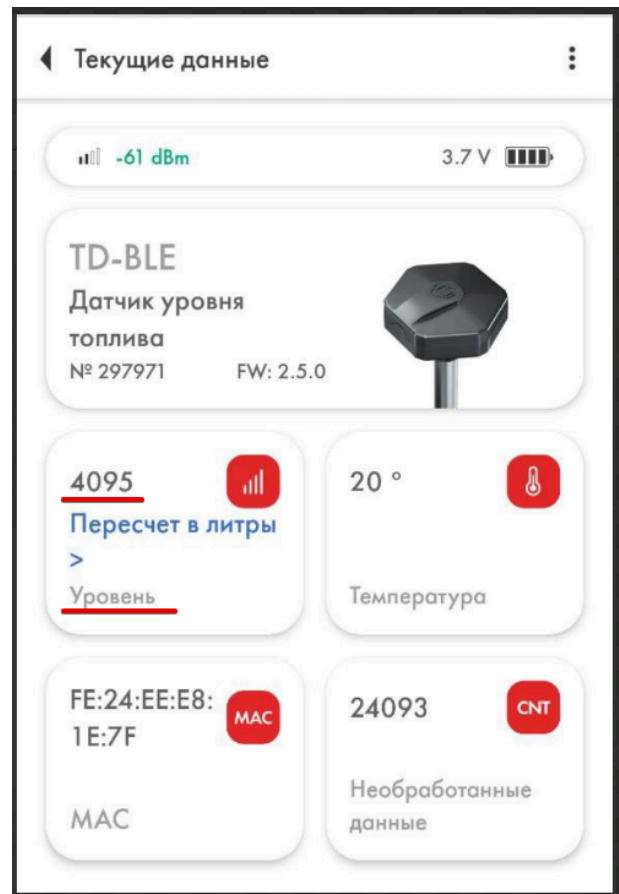


Рис. 15 Значение уровня при CNT ≈ Полный

Таким образом, CNT должен увеличиваться по мере заполнения трубок датчика топливом. Оно должно изменяться от значения, близкого к калибровочному значению Пустой к калибровочному значению Полный.

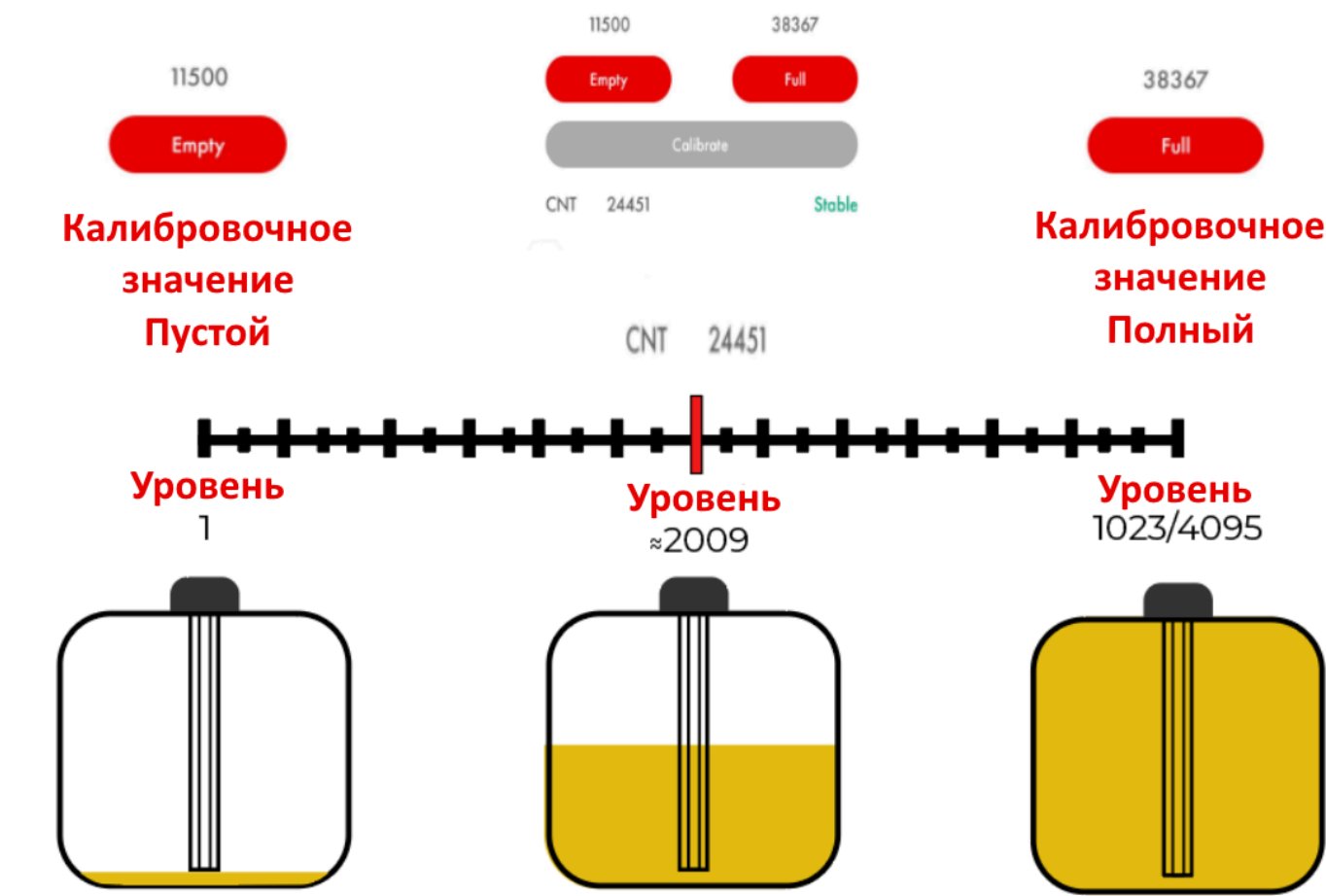


Рис. 16 CNT, уровень и фактический уровень топлива

Во время калибровки датчика, текущий CNT сохраняется как калибровочное значение Полный (если вы нажали кнопку **Полный**) или как калибровочное значение Пустой (если вы нажали кнопку **Пустой**).

Калибровочные значения **могут** отличаться от текущего CNT после записи. Разница в ± 1000 значений допустима.

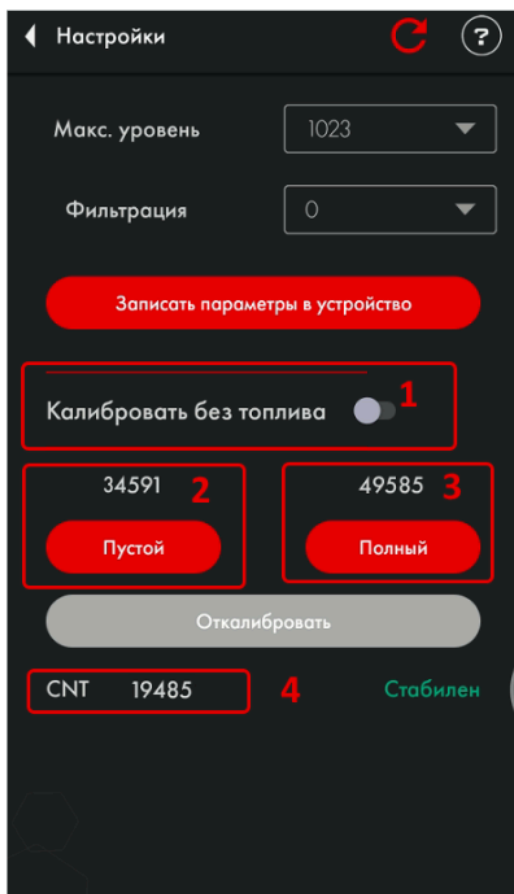


Рис. 17 CNT и Полный **перед** нажатием
Полный

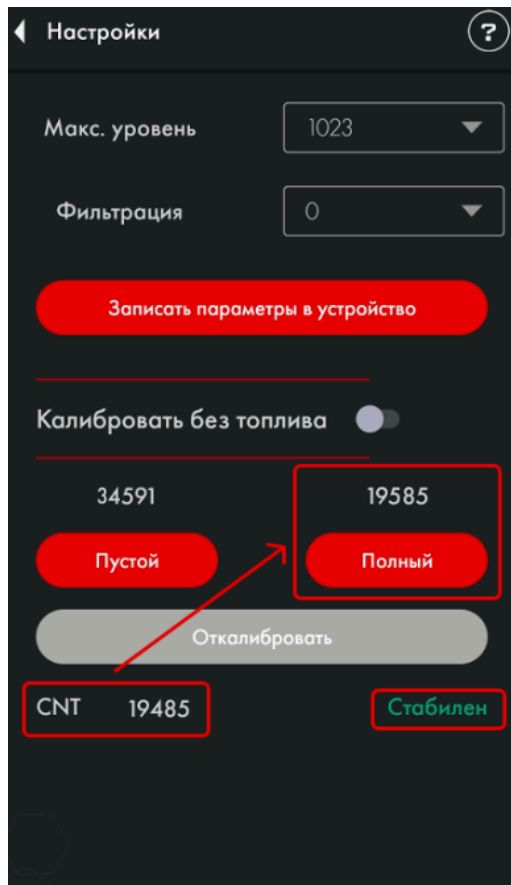


Рис. 18 CNT и Полный **после** нажатия
Полный

Как и для чего калибровать датчики?

Изначально, датчик откалиброван по его изначальной длине. **После того, как вы обрезали или удлиннили трубки, вам следует перекалибровать его**, т.е записать новые значения CNT, которые подсчитывает датчик тогда, когда его трубки пусты или заполнены топливом.

Поэтому вам следует:

- Вставить пластиковый центратор из комплекта в трубки (**Рис. 19**)

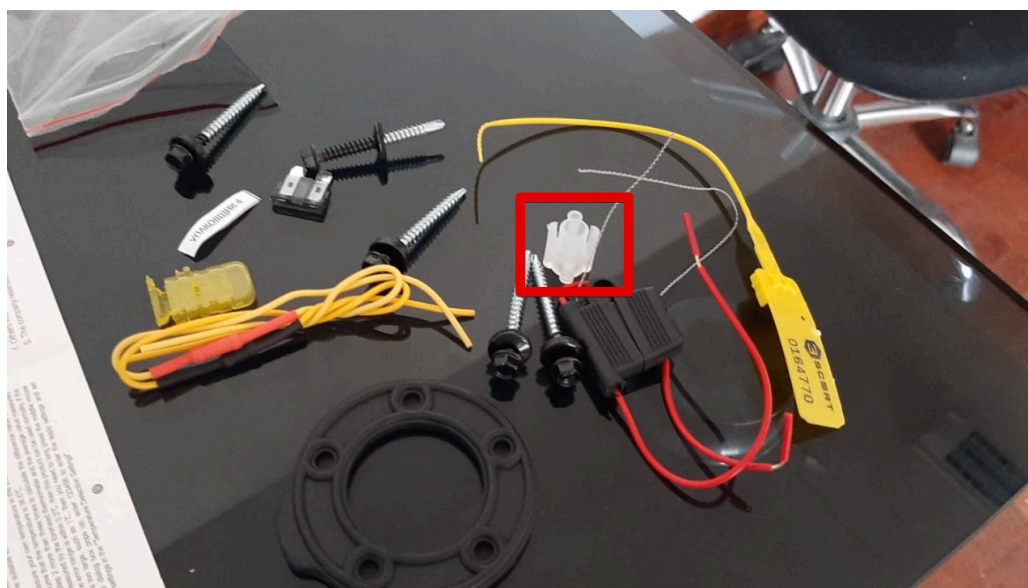
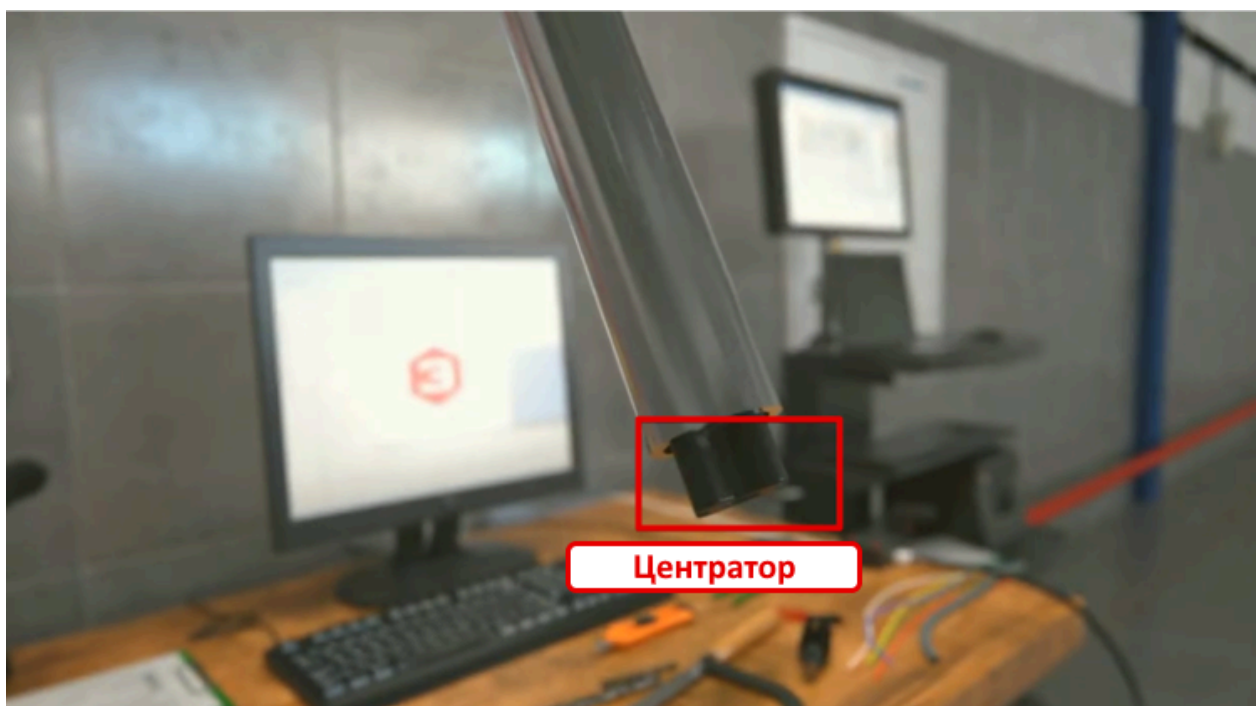


Рис. 19 Центратор

- Заполнить трубки топливом закрыв дренажные отверстия изолентой и перевернув датчик трубками вверх (**Рис. 20**) или погрузив датчик в топливо так, чтобы топливо доходило

до фланца датчика (дренажные отверстия открыты) (**Рис. 21**). Первый способ предпочтительнее.



Рис. 20 Закрытие дренажных отверстий, переворачивание датчика и заполнение трубок топливом

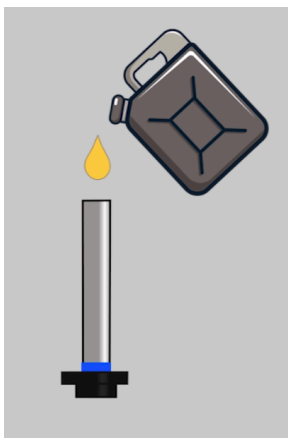


Рис. 21 Заполнение трубок погружением датчика в топливо (дренажные отверстия открыты)

- Переключите ползунок Калибровки без топлива в неактивное положение (**Рис. 22**) и нажмите кнопку Полный (**Рис. 23, 1**) после того, как уровень станет Стабильным или третья цифра с конца перестанет изменяться (в течение не менее 2-х минут) (**Рис. 23, 2**)

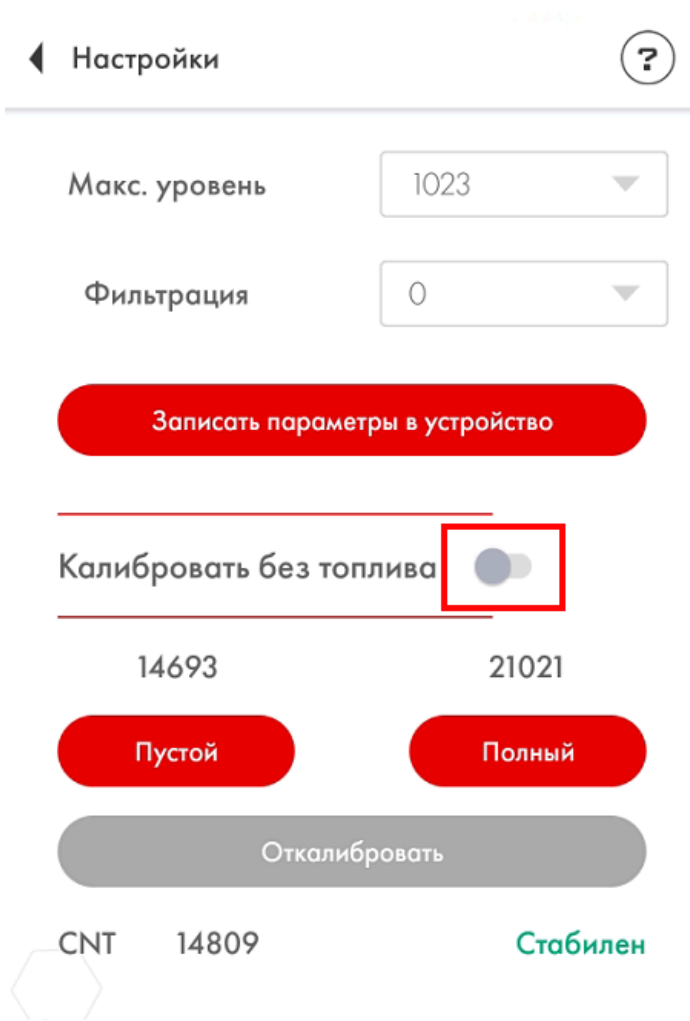


Рис. 22 Отключите опцию Калибровка без топлива

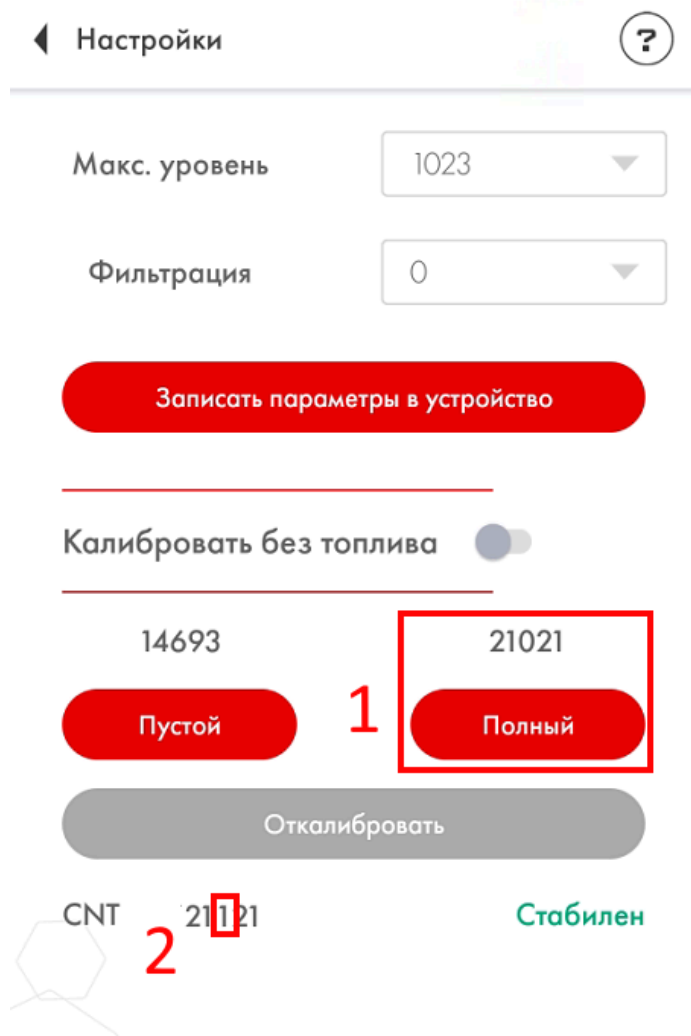


Рис. 23 Нажмите Полный после стабилизации уровня

- Затем, слейте топливо из трубок, подождите 2-3 минуты, позволив топливу полностью стечь, а уровню стабилизироваться и нажмите **Пустой**

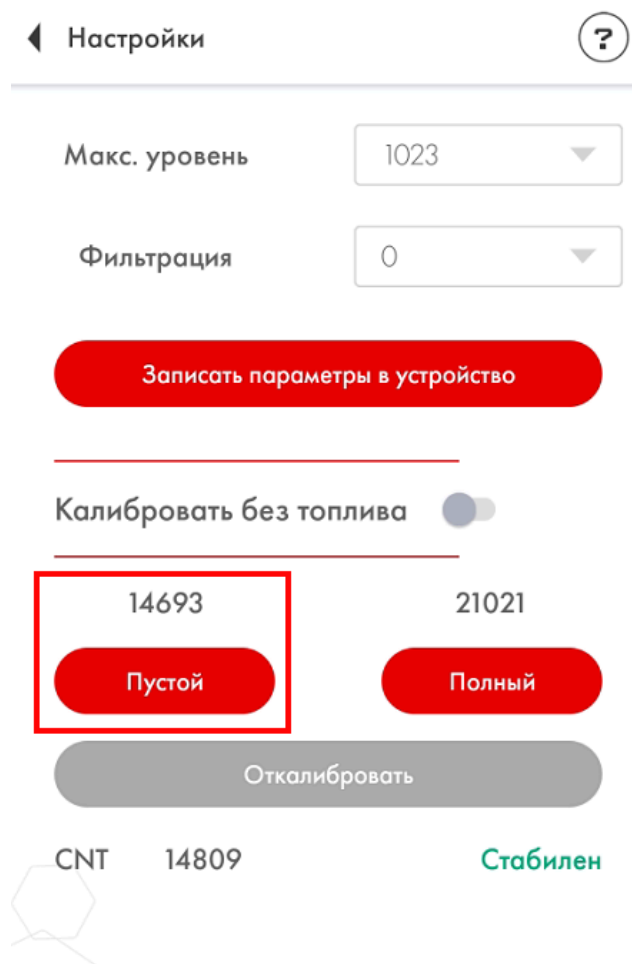


Рис. 24 Нажмите кнопку Пустой после того, как трубки будут пустыми.

Калибровка без топлива

Альтернативным вариантом калибровки является калибровка без топлива.

В этом случае убедитесь, что трубки датчика пусты, в них нет топлива. Оставьте переключатель **Калибровка без топлива** активным (зеленый) и нажмите **Калибровать**. Значения над кнопками Пустой и Полный изменятся автоматически. **Рис. 25** и **26** показывают изменения в калибровочных значениях.

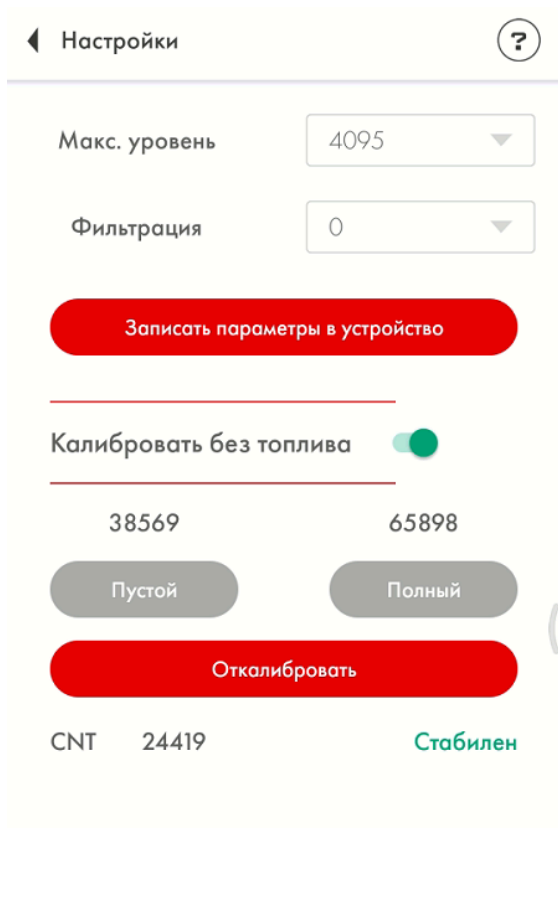


Рис. 25 Калибровочные значения ДО калибровки без топлива

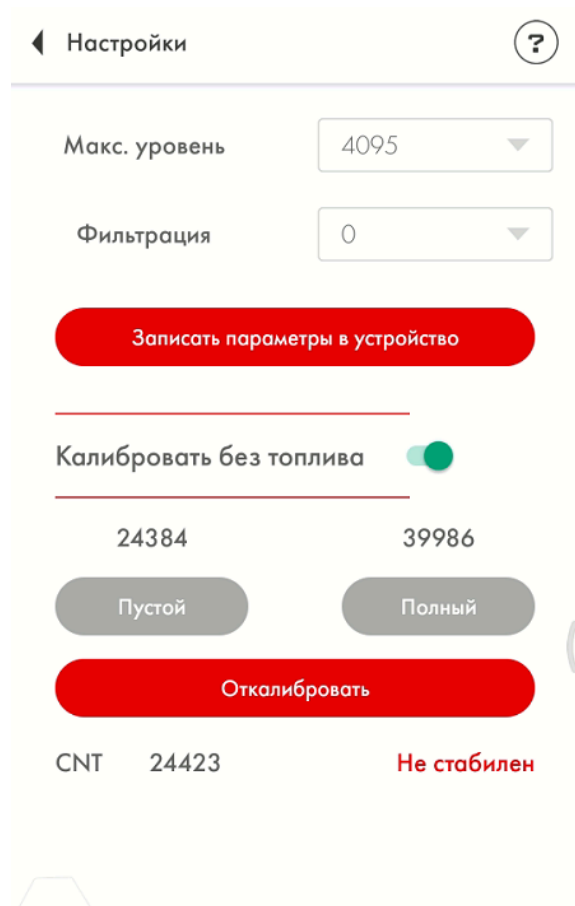


Рис. 26 Калибровочные значения после калибровки без топлива

Если вы калибруете датчик без топлива, рабочий диапазон может немного измениться.

Изначально имеется два диапазона измерений:

- От 1 до 1023
- От 1 до 4095

Датчик никогда не отправляет значение 0. Если топлива нет, то отображается уровень 1.

После калибровке без топлива диапазон может измениться с диапазона 1...4095 на диапазон 36...3986, например.

При этом, если тарировка бака/емкости выполнена верно, изменение диапазона никак не повлияет на точность измерений.

Когда и как выбирать диапазон - 1024 или 4096?

Диапазон измерений 1...1023 как правило рекомендован для датчиков, которые **короче 500 мм**. Диапазон измерений 1...4095 рекомендован в остальных случаях.

Для того, чтобы изменить диапазон, откройте меню Настройки и выберите один из двух вариантов в выпадающем меню **Максимальный уровень** (Рис. 27). После этого, нажмите на кнопку **Записать параметры** (или **Записать параметры в устройство**) (Рис. 28).

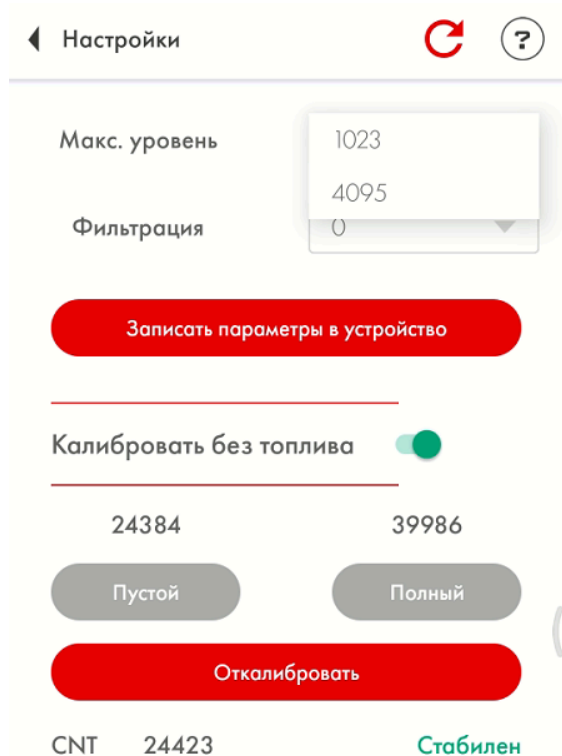


Рис. 27 Максимальный уровень - выберите диапазон

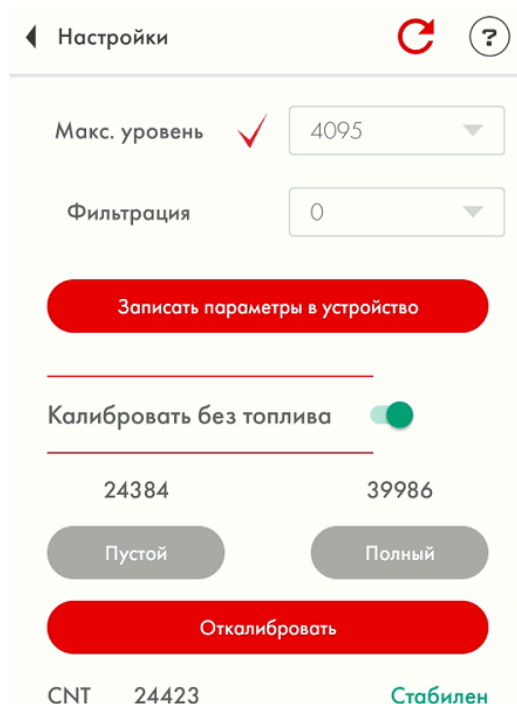


Рис. 28 Записать параметры для применения изменений и удаления красной галочки

Как проверить правильность калибровки?

Калибровочное значение Пустой должно быть минимум в 1.4 (после округления) меньше калибровочного значения Полный.

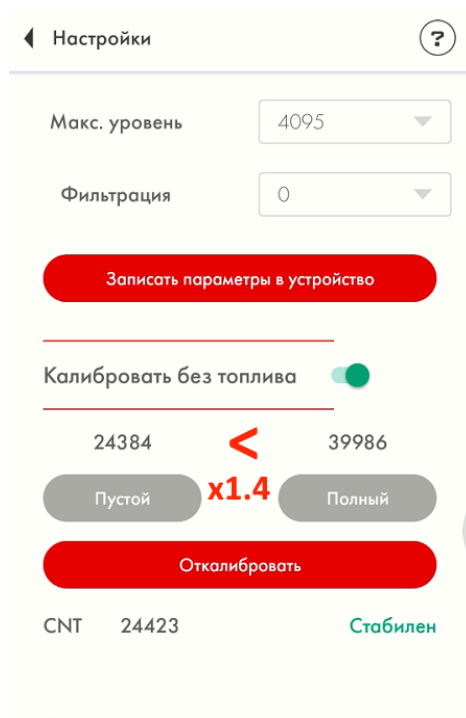


Рис. 29 Правильно откалиброванный датчик
22 209 (Полный) : 15 687 (Пустой) \approx 1.4

Подготовка бака

Для подготовки бака вам следует:

- Опустошить бак, очистить и высушить при необходимости

- **Удалите из бака топливные пары и воздух** (особенно для бака из-под бензина, но и в случае с дизелем не стоит пренебрегать данной процедурой, так как в дизель могли добавлять бензин); для этого, вы можете нагреть воду до температуры кипения и направить образующийся пар в бак или использовать углекислый газ для того, чтобы он вытеснил топливные пары и воздух; убедитесь, что любые источники открытого огня достаточно удалены от топливного бака (**Рис. 30**)

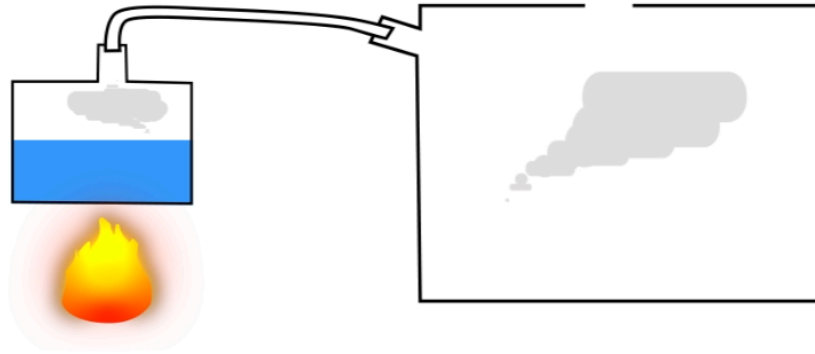


Рис. 30 Удаление топливных паров

- **Найдите геометрический центр бака (Рис. 31) и просверлите отверстие в нем,** используя сверло **Ø3mm**. Затем, исследуйте при помощи куска отрезка жесткой проволоки бак на наличие в нем перегородок (**Рис. 32**);

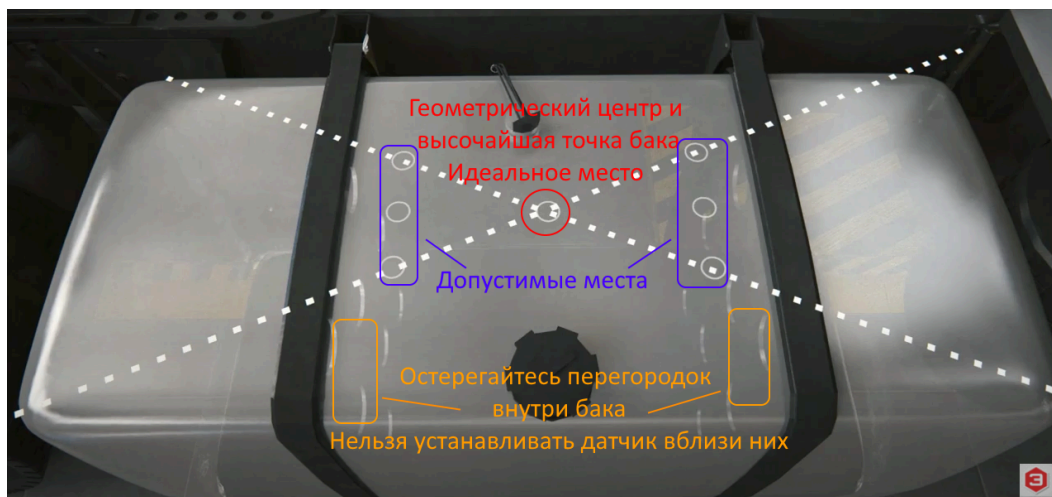


Рис. 31 Выбор места установки

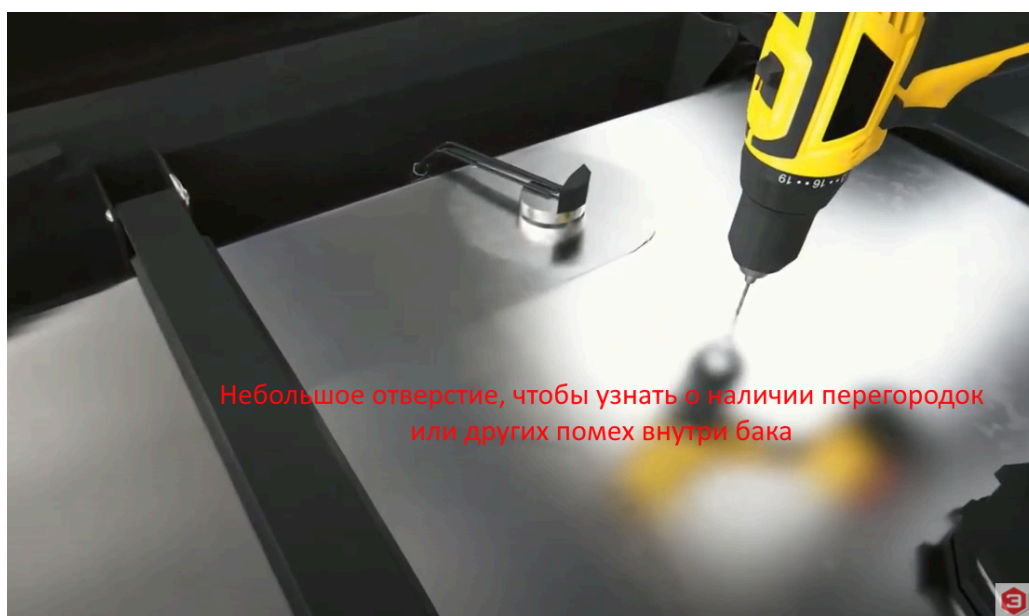


Рис. 32 Сверление бака и последующее исследование бака на наличие перегородок

• Если пространство внутри бака в выбранном месте свободно, **просверлите отверстие \varnothing 35 мм при помощи биметаллической коронки**; во время сверления держите коронку слегка наклоненной, во избежание падения вырезанного участка в бак (**Рис. 33** и **34**). Используйте магнит для сбора стружки и во избежание ее попадания внутрь бака.



Рис. 33 Сверление отверстия под углом

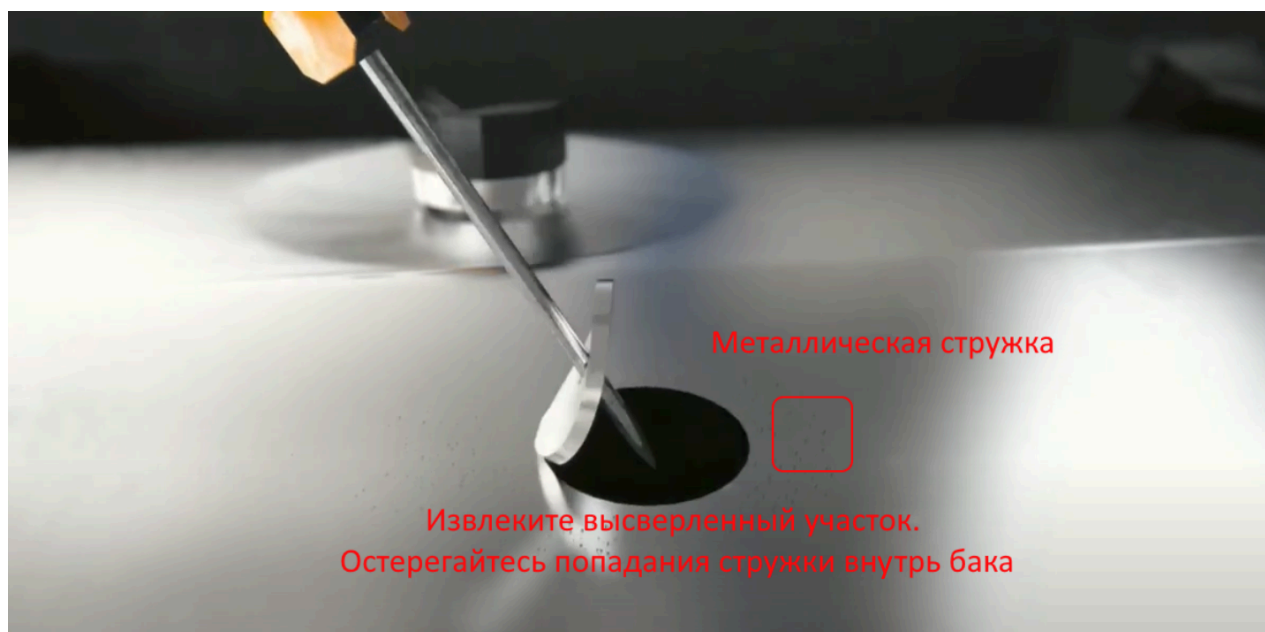


Рис. 34 Удаление высверленного диска

Если невозможно установить датчик в геометрический центр бака, попробуйте выбрать другое место максимально близкое к геометрическому центру баку; эта точка, должна совпадать с местом, где высота бака максимальна. Таким образом вы снижаете риск появления и амплитуду колебаний уровня, связанных с движением топлива во время движения.

Для чего следует монтировать датчик в геометрический центр бака?

Высочайшая точка должна быть выбрана для того, чтобы датчик мог измерить уровень всего топлива внутри бака без каких-либо слепых зон.

Показания уровня топлива датчика установленного в центр бака будут наименее подвержены влиянию движения и переливания топлива в баке.

Если невозможно установить датчик в центр бака, рассмотрите вариант установки двух датчиков по диагонали в два угла. При перетекании топлива к одной из сторон бака на соответствующем датчике уровень будет подниматься, на противоположном - уровень будет соответственно снижаться, при этом средний уровень будет неизменным.



Рис. 35 Положение датчика и перетекание топлива

Внимание: перед началом тарировки транспортное средство\топливную емкость необходимо расположить ровно по отношению к горизонту, т.е. на ровной поверхности без уклона.

В том случае если бак имеет неправильную геометрическую форму, датчик необходимо устанавливать в месте максимальной глубины бака ближе к геометрическому центру.

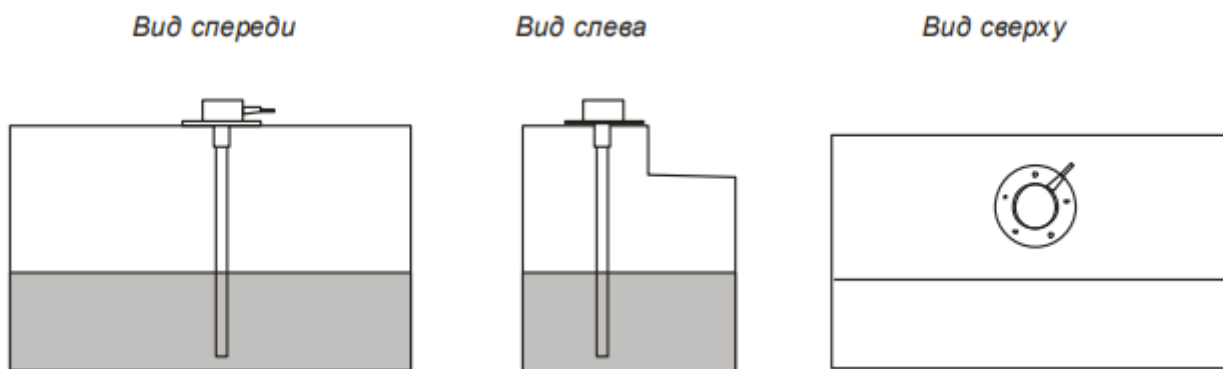


Рис.35.1 Датчик установлен в самое высокое место бака.

Когда установка в центр невозможна - два и более ДУТ.

Для повышения точности и уменьшения колебаний уровня устанавливают два датчика в один бак. В основном данное решение применяется в баках емкостью более 600 литров и имеющих длину от 1500 мм. Датчики нельзя устанавливать вплотную к стенкам бака.

Также, два или более датчиков следует устанавливать, если нет возможности установить датчик в центр бака и (или) бак имеет вытянутую форму, т.е. длина бака значительно больше, чем его высота.

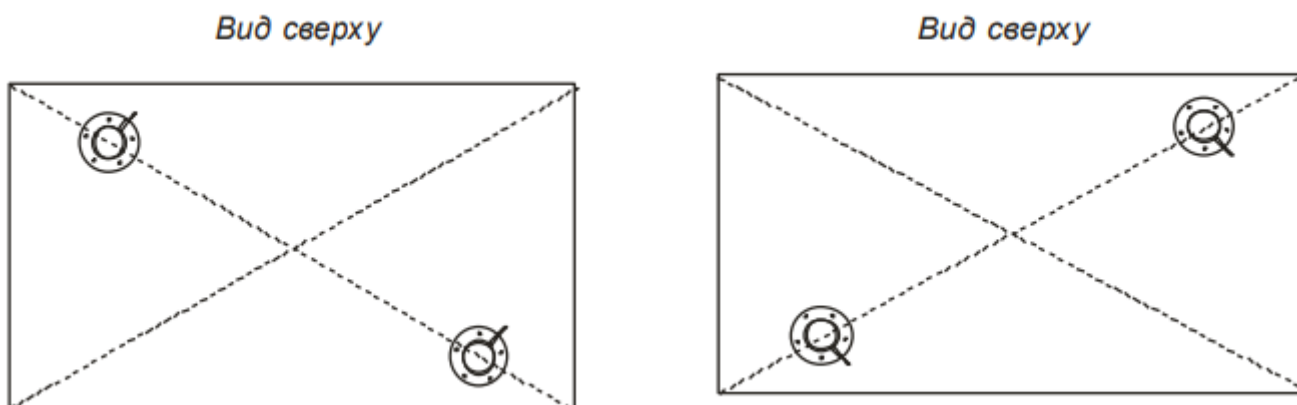


Рис. 35.2 Два датчика установленных по диагонали

Примечание. Установка одного датчика в вытянутый бак позволит определять сливы и заправки. Но увеличение колебаний уровня в движении может не позволить платформе мониторинга правильно считать расход топлива. Поэтому установка двух датчиков предпочтительнее.

Подготовка датчика

Подготовка трубок датчика

Перед калибровкой датчика следует **определить будущую длину** измерительных трубок в соответствии с высотой бака и **обрезать или удлинить их**. Длину трубок следует вычислить в соответствии со следующей формулой:

$$L = H - 15 \text{ мм,}$$

где L - длина трубок после изменения длины

и

H - высота бака в месте установки.

ВНИМАНИЕ!!! Минимальная длина трубок не должна быть меньше **15 см (150 мм)**. Иначе получить адекватные графики вероятнее всего не удастся. **Максимальная длина трубок** может достигать **6м**.

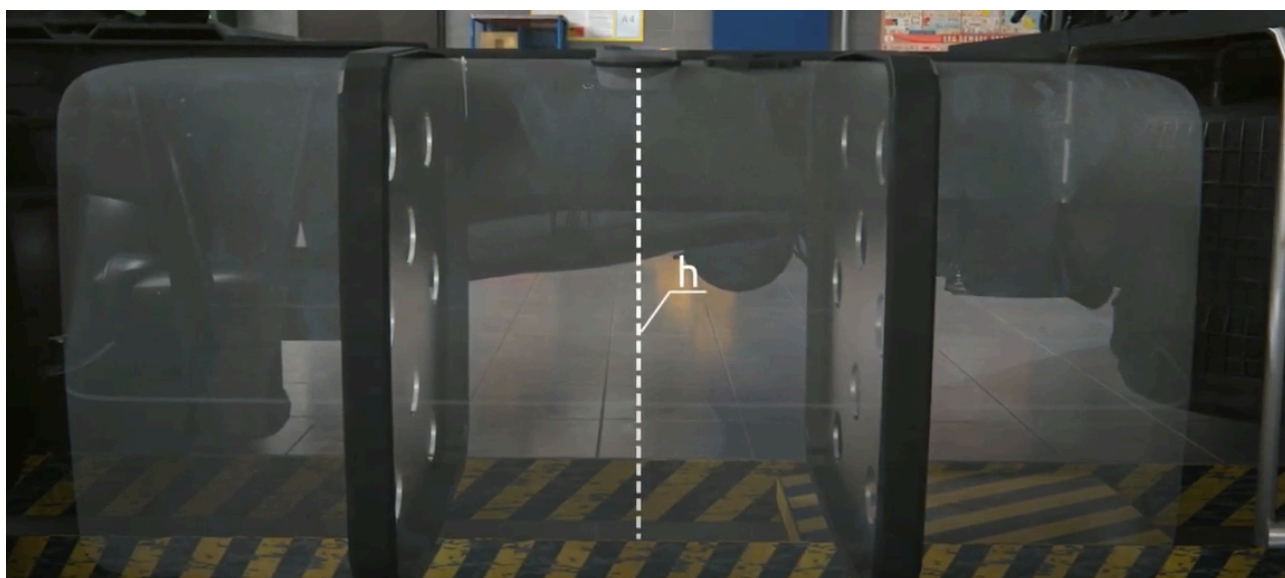


Рис. 36 Измерение высоты бака

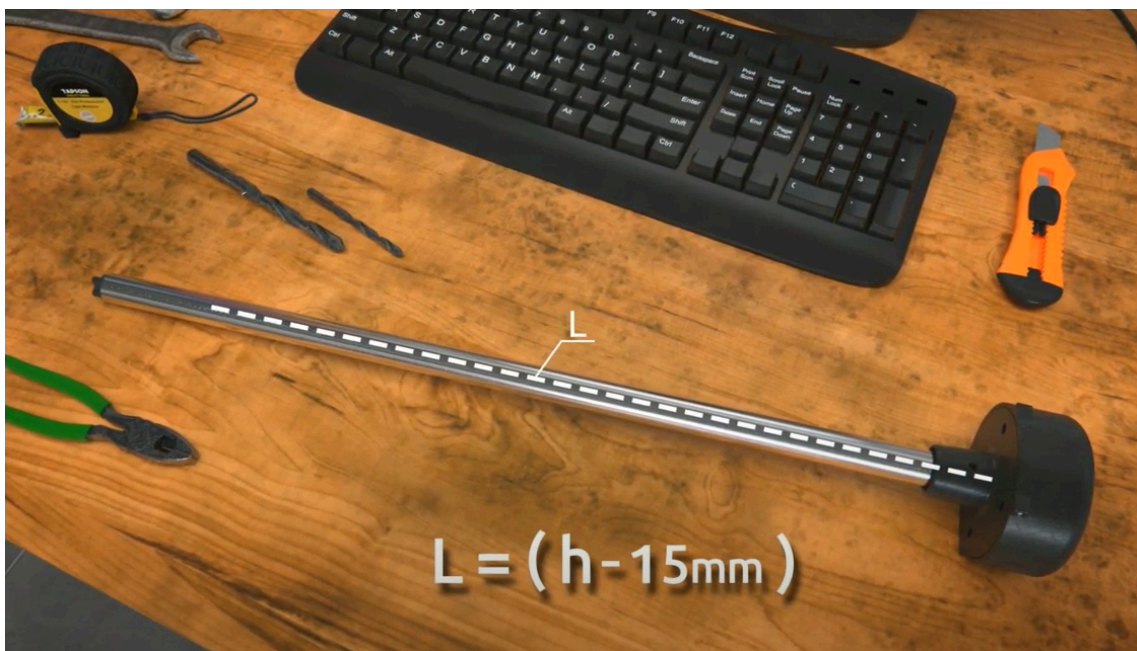


Рис. 37 Изменение длины трубок

Для обрезки трубок используйте ножовку по металлу. Во время отпиливания будьте аккуратны, чтобы не повредить соединение трубок с платой внутри головы датчика и не допустить попадания стружки в трубки.



Рис. 38 Обрезка трубок

Избегайте попадания стружки внутрь трубок - это может привести к короткому замыканию в датчике, если это произошло - продуйте трубки сжатым воздухом через дренажные отверстия под фланцем датчика. Обработайте края трубок при помощи наждачной бумаги для удаления заусенцев и неровностей.

Для удлинения трубок датчика, используйте цанговый удлинитель и дополнительный сегмент трубок.



Рис. 39 Цанговое соединение

Внутренние гайки (желтые элементы на **Рис. 39**) служат для соединения внутренних трубок. После их установки и вкручивания в них шпильки трубки не обязательно должны касаться друг друга, но постарайтесь подвести их друг к другу так близко, насколько это возможно (**Рис. 40**).



Рис. 40 Цанговое соединение. Внутреннее соединение

Наружная соединительная муфта и соответствующие гайки должны быть надежно затянуты. **Наружнее трубки должны касаться друг друга.**



Рис. 41 Цанговое соединение. Наружнее соединение

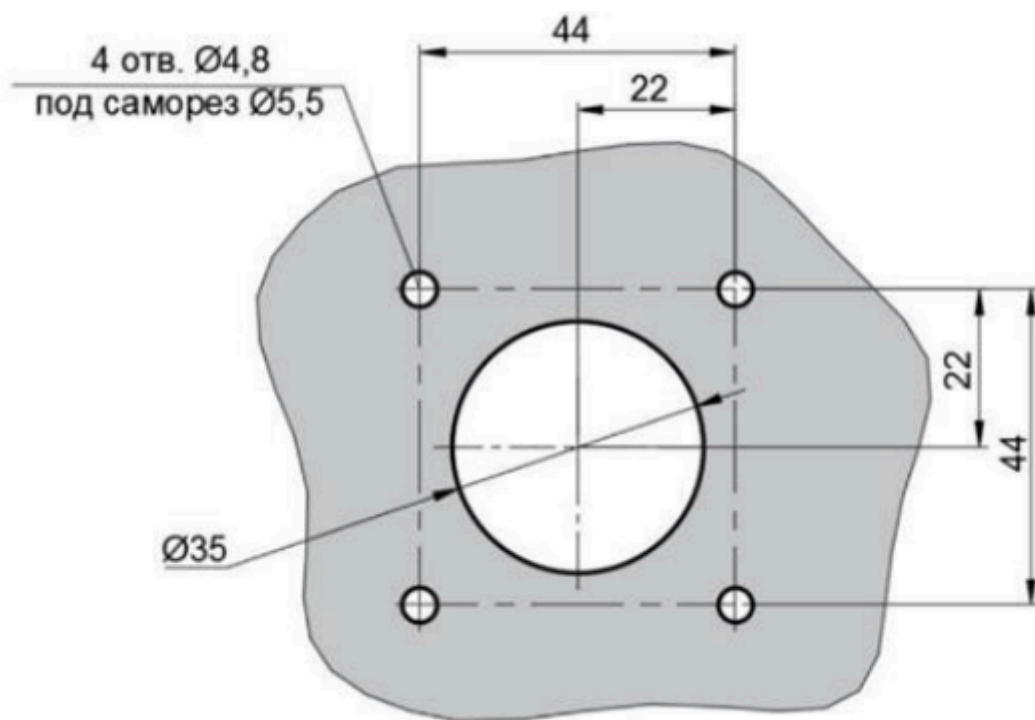


Рис. 42 Цанговое соединение установлено

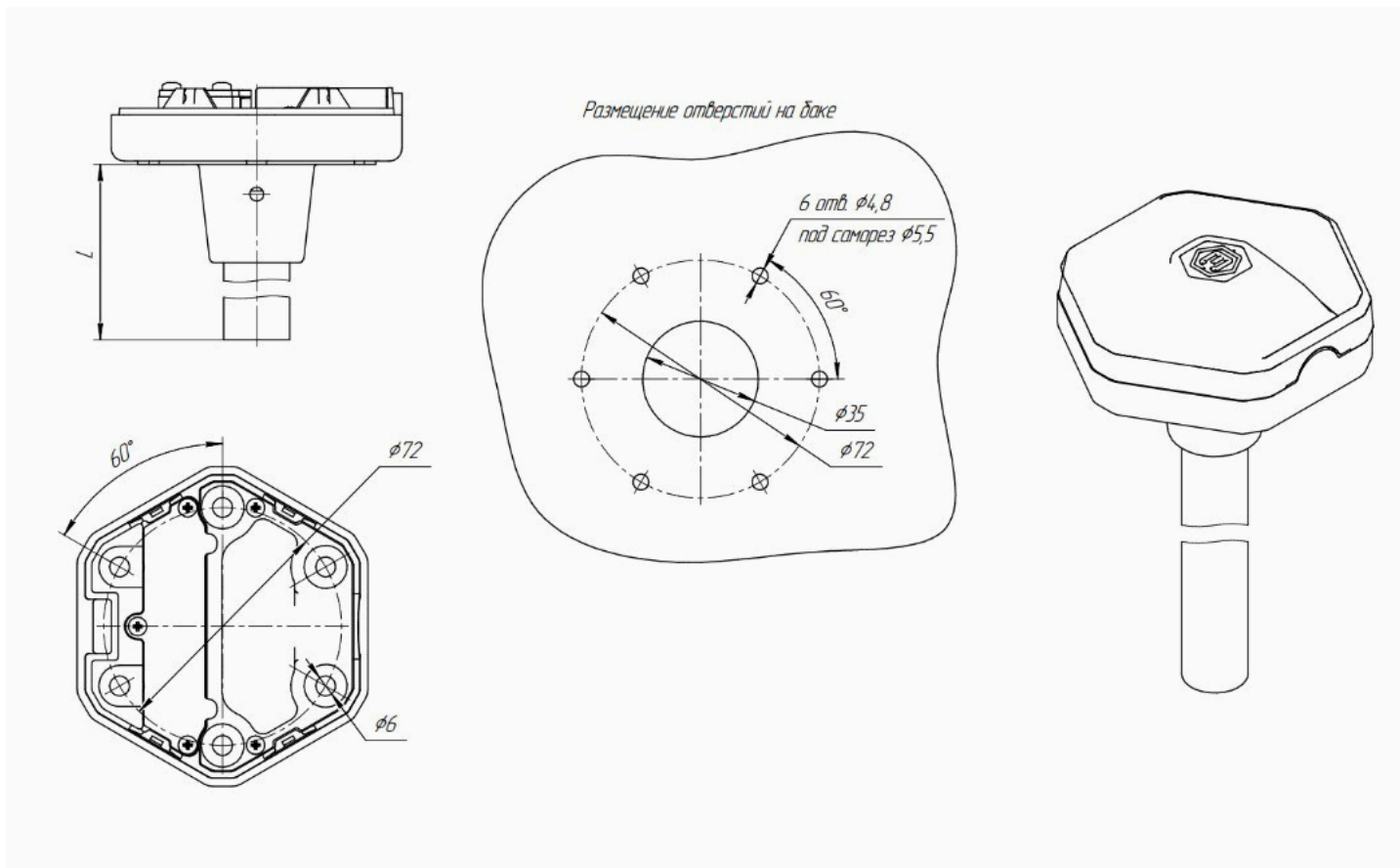
Посмотрите это видео на нашем YouTube канале для ознакомления с соединением в реальном времени.

<https://www.youtube.com/watch?v=Z0HSGDMR3rQ>

Присоединительные размеры TD-BLE прежнего образца



Присоединительные размеры TD-BLE актуального образца



Тарировка бака

После того, как длина датчика была подогнана под высоту бака и датчик был откалиброван, вам нужно установить его в бак.

Установить датчик в бак заведя трубки в просверленное ранее отверстие \varnothing 30-35 мм. Убедитесь, что **прокладка** между датчиком и баком **установлена**. После этого закрутите саморезы из монтажного комплекта в просверленные ранее отверстия \varnothing 3мм .

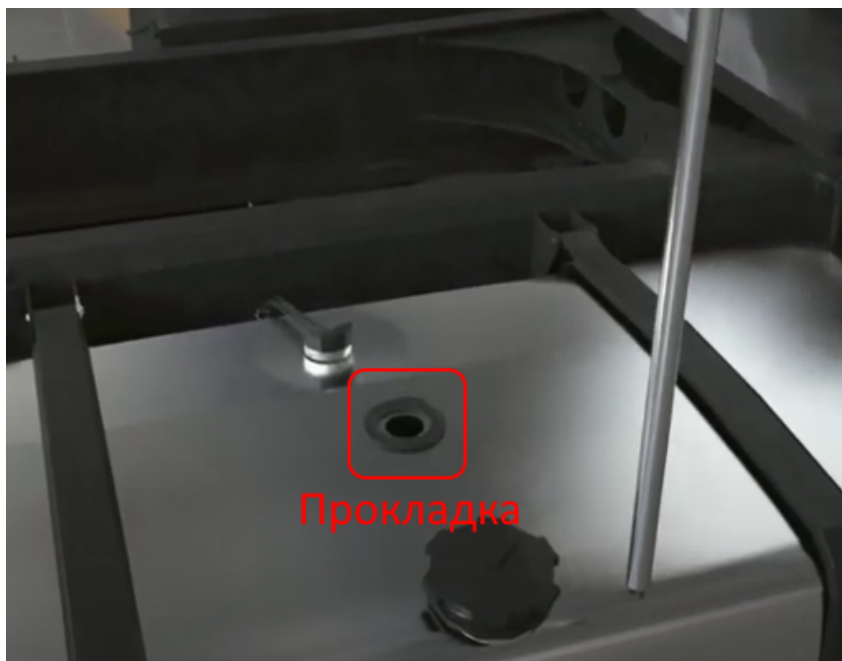


Рис. 43 Установка датчика внутрь бака

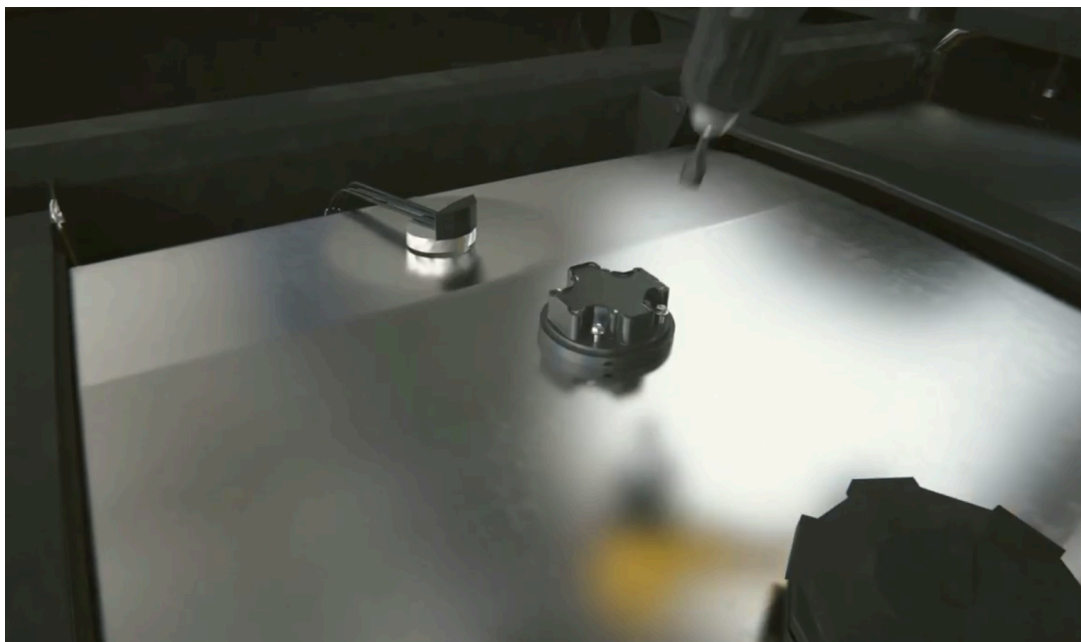


Рис. 44 Закручивание саморезов

Приступайте к тарировке бака. В результате этой процедуры вы получите таблицу “уровень-литры” (или “уровень-галлоны”), которая позволит вашей мониторинговой платформе переводить значения уровня, которые выдает датчик в литры/галлоны, отображаемые в отчетах мониторинговой платформы.

Вы **можете сохранить таблицу в память датчика**, для того, чтобы **датчик сразу выдавал значения объема** в литрах/галлонах. При этом **на мониторинговую платформу заводить тарировочную таблицу не нужно**. Внутренняя память датчика TD BLE может вместить до 50 строк калибровочной таблицы. Емкость таблицы на мониторинговой платформе обычно больше.

Кроме того, легче изменить таблицу или откорректировать ошибки тарировочной таблицы, когда она загружена на платформу, чем если бы таблица была сохранена в память датчика.

Для того, чтобы создать такую таблицу, вам нужно заполнить бак, шаг за шагом добавляя топливо в бак порцию за порцией и записывая пары значений уровень-литры(галлоны) после каждой порции, используя меню Тарировка в приложении.

Предположим, вам нужно сделать тарировку бака емкостью 100 л десятью порциями по 10л.

Для этого вам следует подключить датчик, нажать на кнопку **Доп. возможности**, чтобы затем перейти в меню **Тарировка** (Рис. 45). Но перед этим в меню **Настройки** убедитесь, что уровень фильтрации выбран 0 (Рис. 46). Фильтрация замедляет вычисление уровня и может увеличить время тарировки бака.

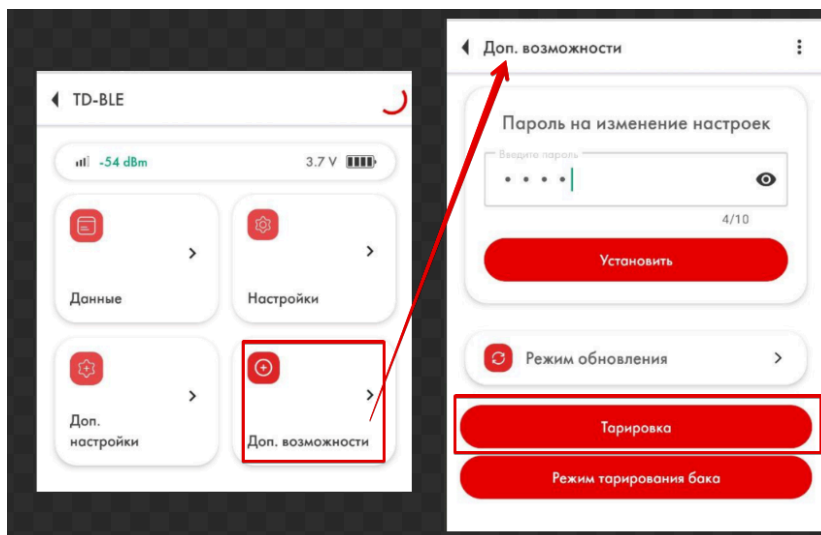


Рис. 45 Переход в меню **Тарировка**

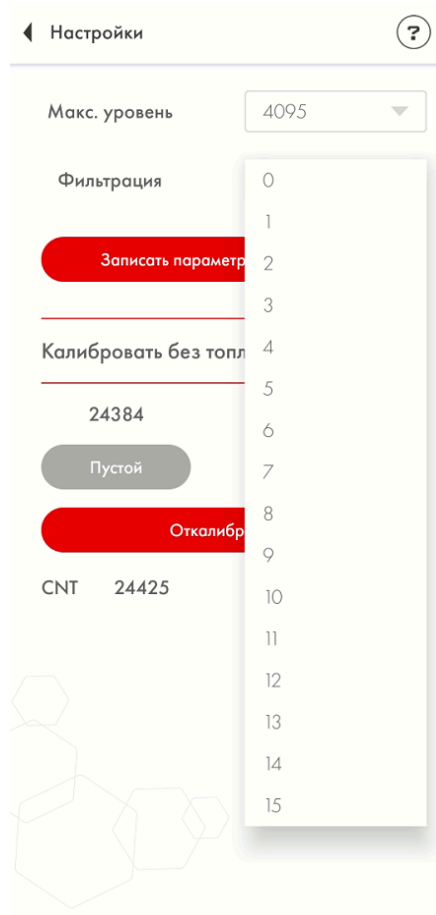


Рис. 46 Выберите уровень фильтрации 0 и нажмите Установить параметры (Записать параметры в устройство)

Затем, вы можете нажать **Начать**, чтобы создать новую таблицу, или нажать **Возобновить**, чтобы выбрать существующую таблицу из памяти смартфона и продолжить работать с ней.

Если вы нажмете **Возобновить**, вам потребуется найти файл таблицы на вашем Android устройстве, который вы создали/загрузили ранее. Выберите другую папку при помощи кнопки Главное меню (**Рис. 48, 1**) или посредством выпадающего меню (**Рис. 48, 2**). Выберите таблицу и нажмите на нее (**Рис. 48, 3**)



Рис. 47 Начать или Продолжить

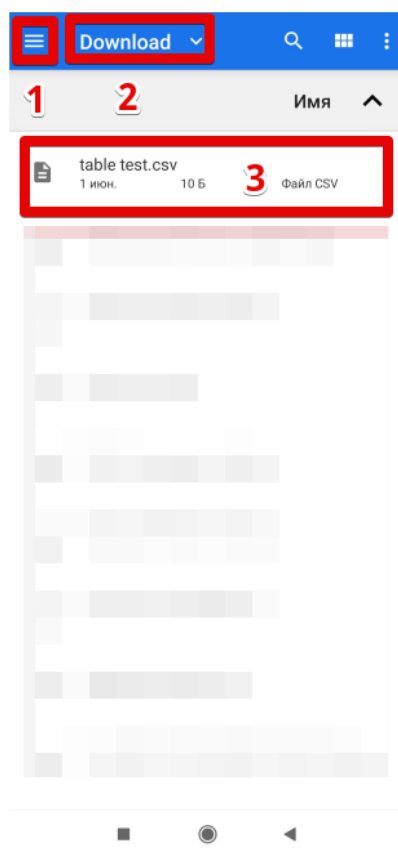


Рис. 48 Установить параметры, чтобы применить изменения и избавиться от красного восклицательного знака

Если вы нажмете Начать, потребуется также выбрать папку, в которой будет сохранена таблица(Рис. 49, 1, 2) и нажмите кнопку для ее выбора (Рис. 49, 3)

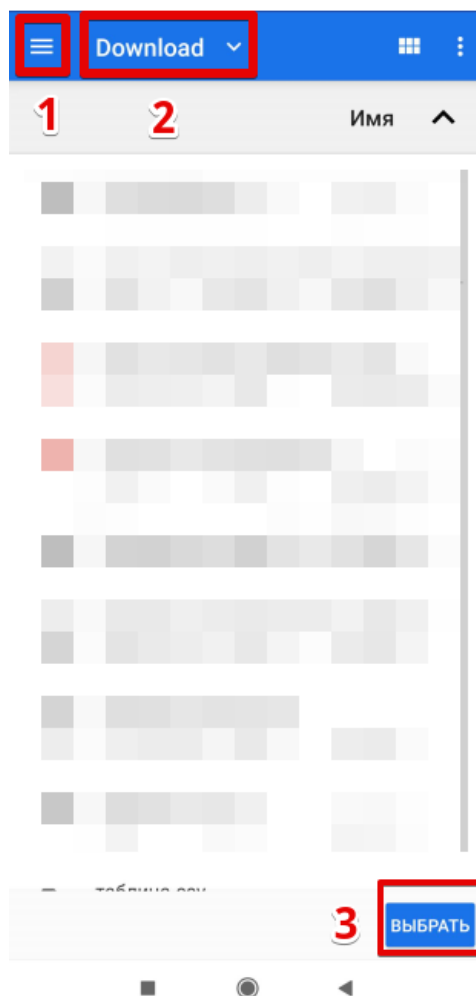


Рис. 49 Выбор папки и создание нового файла

Затем, вы можете выбрать метод **Залив** или **Слив** (Рис. 50, 1, 2). Метод **Залив** является рекомендуемым, так как является более точным..

В случае выбора метода Слив вы не можете быть уверены в том, какое точное количество топлива находится в баке (Рис. 51) и заполнен бак или нет.

Далее, дайте файлу таблицы имя (Рис. 50, 3) и установите размер порции (Рис. 50, 4).

ВНИМАНИЕ! Объем порций - это не количество порций! Это количество литров/галлонов в каждой порции! В примере ниже бак предположительно содержит 100 литров и этот объем может быть поделен на 10 порций по 10л. Если бы объем бака был 300л и его нужно было бы оттарировать в 10 порций, размер порции был бы равен 30л.

После этого, нажмите Продолжить (Рис. 50, 5).

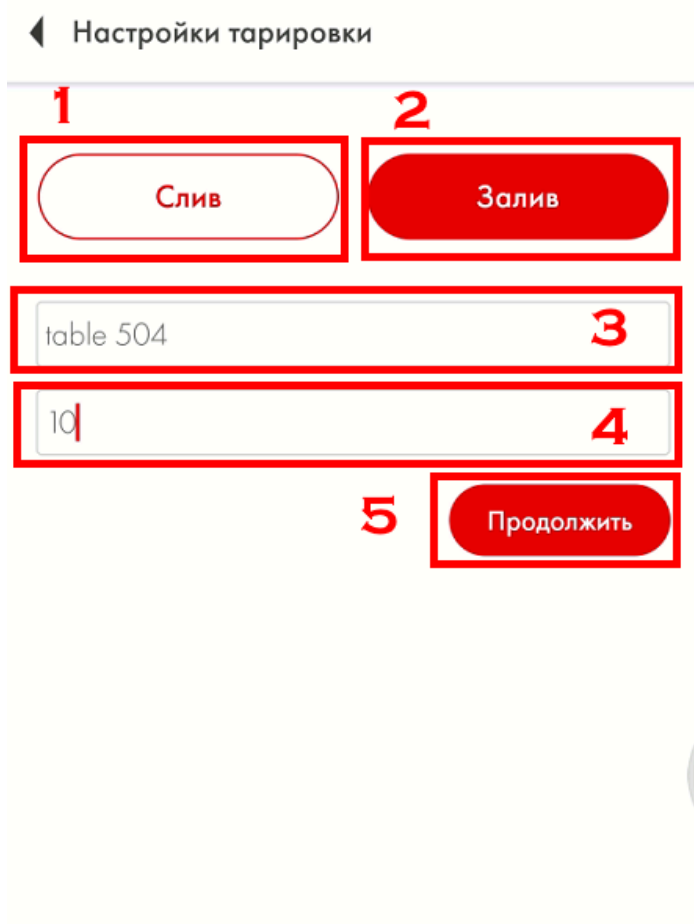


Рис. 50 Выберите метод. Название таблицы.
Размер порции

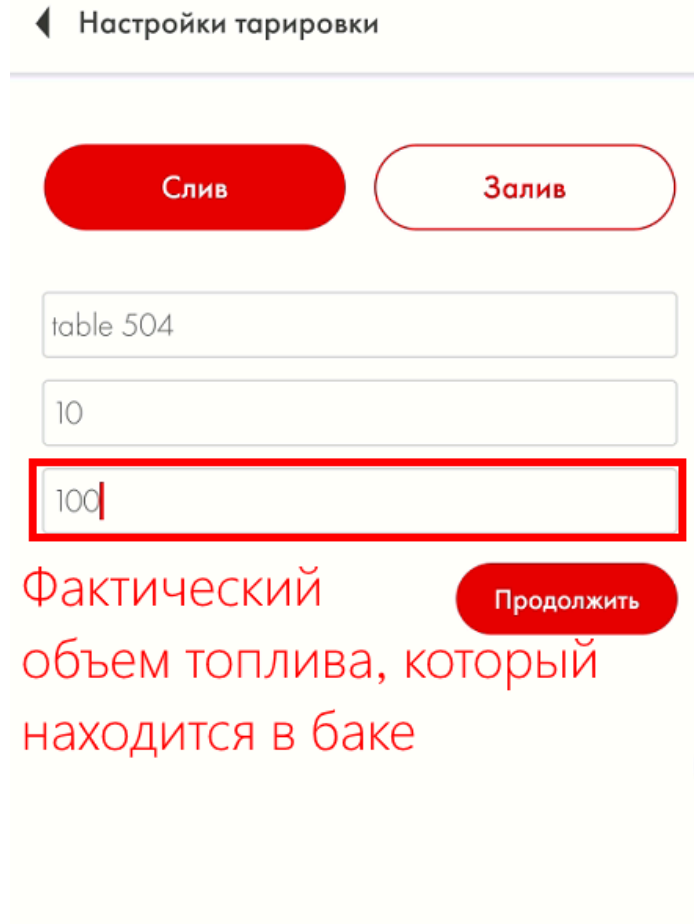


Рис. 51 Метод сливом. Фактический
объем полного бака

После этого, у вас будет таблица, в которой в первой строке будет 0 литров и уровень 1 (**Рис. 52**).

Также будет активирован **режим Тарировка** (доступен в прошивках 1.3.3 и новее). Это означает, что датчик начинает измерять уровень каждые 5 секунд вместо обычных 10 секунд. Он будет работать в этом режиме в течении следующих 30 минут.

Сделайте свайп (смахивающий жест) с верха экрана к низу для того, чтобы проверить активен ли все еще таймер (**Рис. 53**).

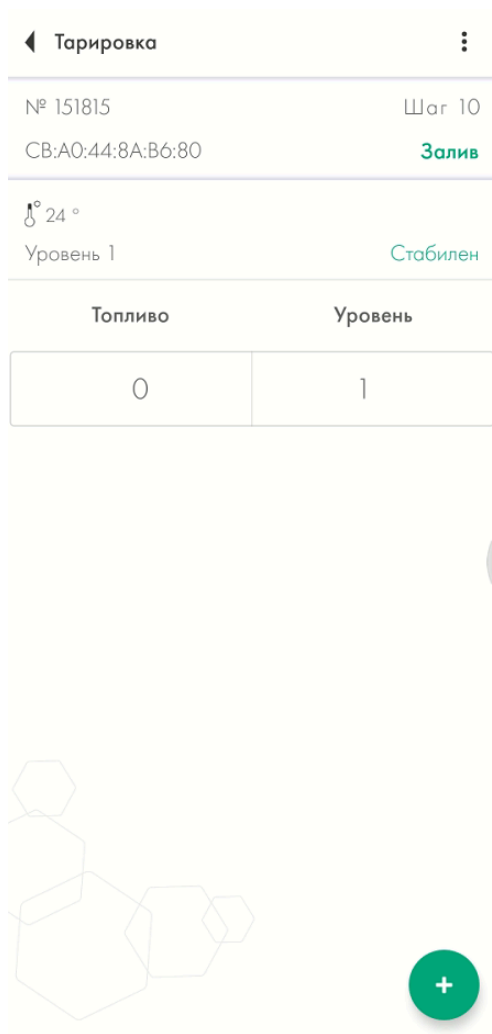


Рис. 52 Первая строка. 0 литров/галлонов и уровень 1

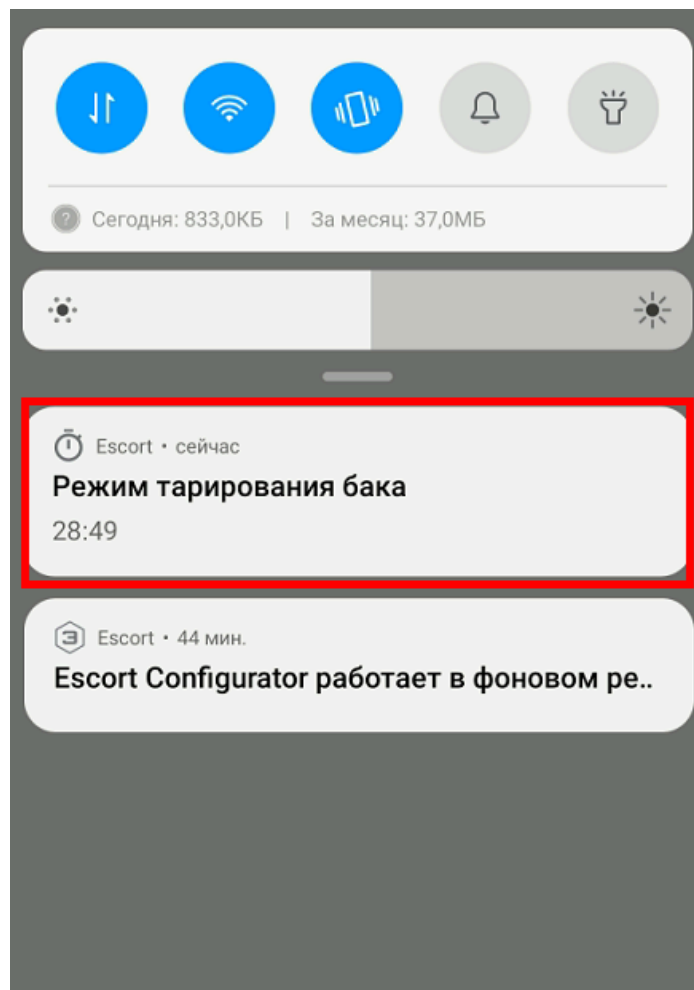


Рис. 53 Таймер режима тарировки

Если таймер закончится раньше, чем вы закончите тарировку бака, вы можете его перезапустить сохранив таблицу (**Рис. 54, 1, 2**), а затем, вернувшись в предыдущее меню (**Рис. 54, 3**), нажать Продолжить и выбрать файл таблицы. Таким образом вы перезапустите таймер и сможете продолжить тарировку бака в режиме ускоренного измерения уровня.

После того, как вы выберете файл, вам будет предложено подтвердить выбранный ранее метод и размер порции (**Рис. 55**).

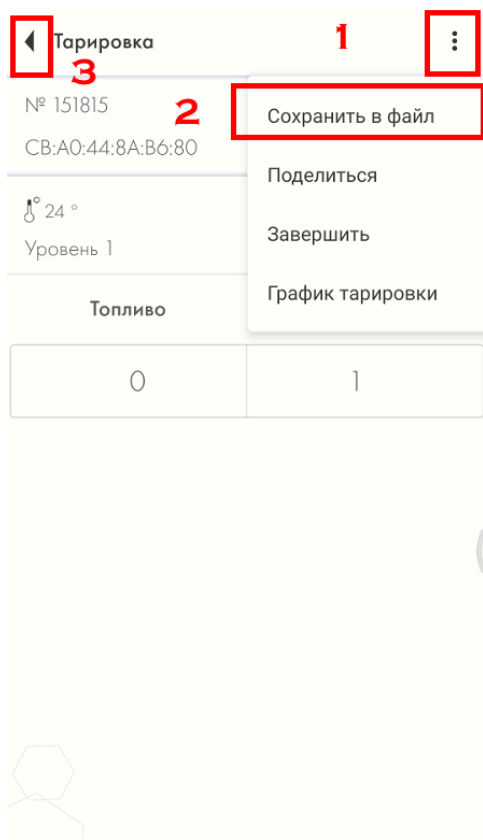


Рис. 54 Сохраните таблицу и выйдите

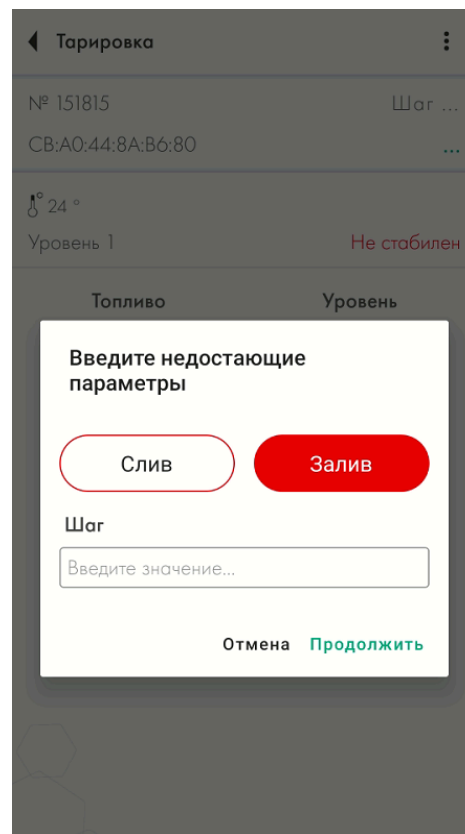


Рис. 55 Возобновление тарировки бака

Таблица сохраняется автоматически после того, как вы нажимаете кнопку +.

Далее, вам следует добавить первую порцию топлива в бак (**Рис. 56**). После того, как уровень изменится (**Рис. 57, 3**) и будет отображаться как Стабильный (**Рис. 57, 4**), нажмите + кнопку (**Рис. 57, 1**).

В этом примере уровень (**Рис. 55, 3**) не изменяется потому, что в ходе работы над данным мануалом у нас не было топлива для проведения настоящей тарировки бака. В вашем случае, уровень должен меняться (если топливо касается трубок) и быть **Стабильным**, прежде, чем вы нажмете кнопку +.

Появится следующая строка (**Рис. 57, 2**). Значение в колонке Топливо будет увеличиваться в соответствии с размером Шага (**Рис. 57, 5**), который вы указали при создании таблицы или при ее последнем изменении (**Рис. 57, 3**).

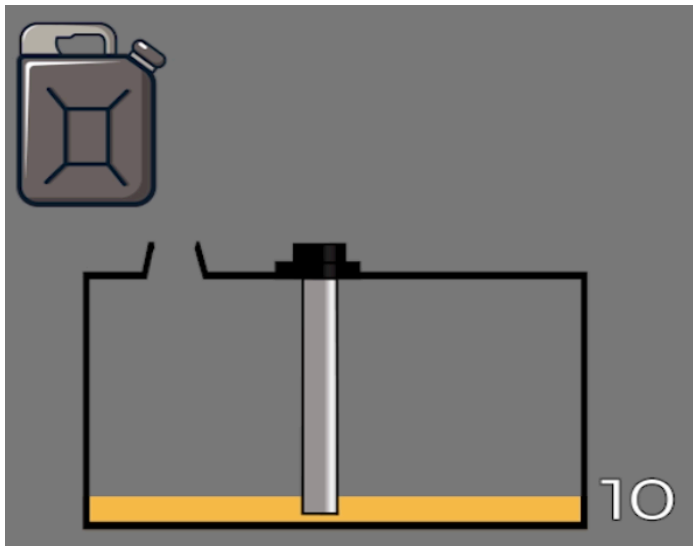


Рис. 56 Добавьте первую порцию в бак

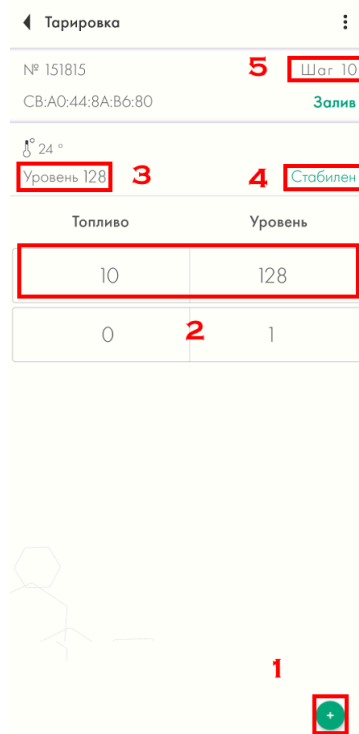


Рис. 57 Нажмите кнопку + и появится новая строка

Вы также можете изменить любую строку нажав и удерживая ее в течении некоторого времени, после которого появится диалоговое окно (**Рис. 58**). Таким образом, вы можете скорректировать возможные ошибки.

Если вы нажмете строку и удерживая ее смахнете влево - она будет удалена (**Рис. 59**).

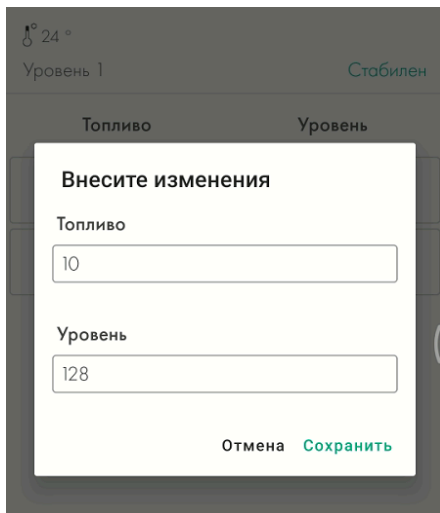


Рис. 58 Отредактируйте строку

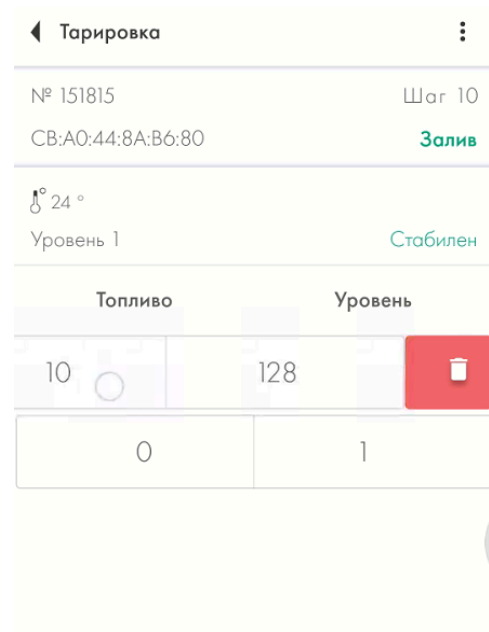


Рис. 59 Удалите строку нажав на нее и, удерживая ее, смахните влево

Затем, добавьте в бак следующую порцию топлива (**Рис. 60**). Дождитесь изменения и стабилизации уровня, после чего нажмите кнопку + (**Рис. 61**). Продолжайте так, пока бак не будет заполнен.

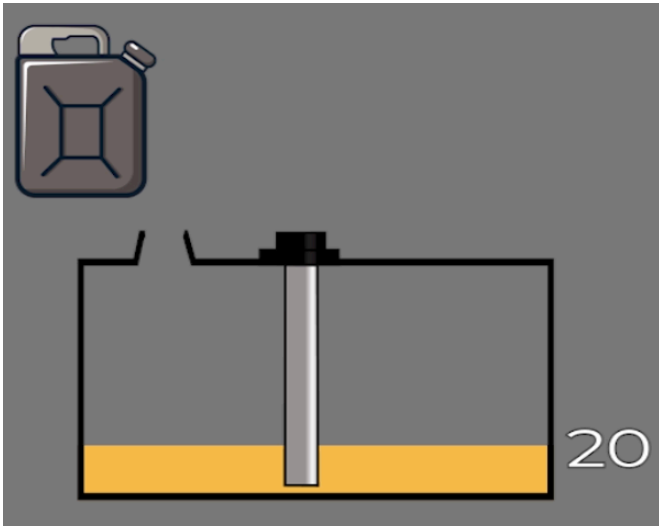


Рис. 60 Добавьте в бак следующую порцию

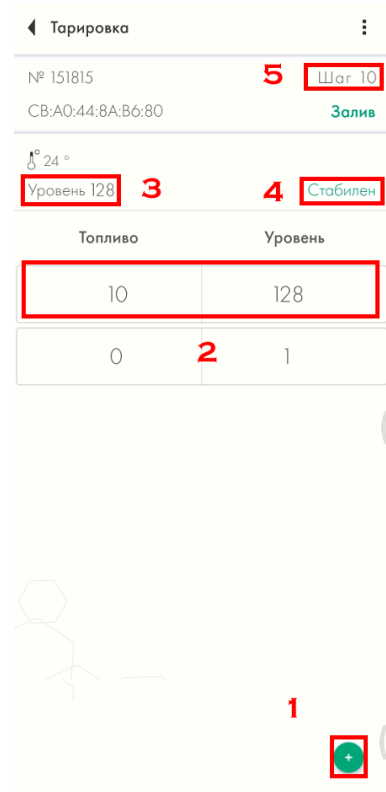


Рис. 61 Добавьте в бак следующую порцию

Что делать, если нет возможности полностью опустошить бак?

Если вы не можете полностью опустошить бак, вам следует каким-либо образом вычислить объем топлива, который находится в баке. После этого, вы можете вручную отредактировать таблицу так, чтобы она выглядела как на примере ниже. Или просто отредактируйте файл таблицы перед тем, как вы загрузите его на мониторинговую платформу.

Представим, что в баке уже находятся 10 литров топлива, которые нельзя удалить, таким образом, когда вы поместите датчик в бак, он сразу начнет показывать уровень 115, вместо 1.

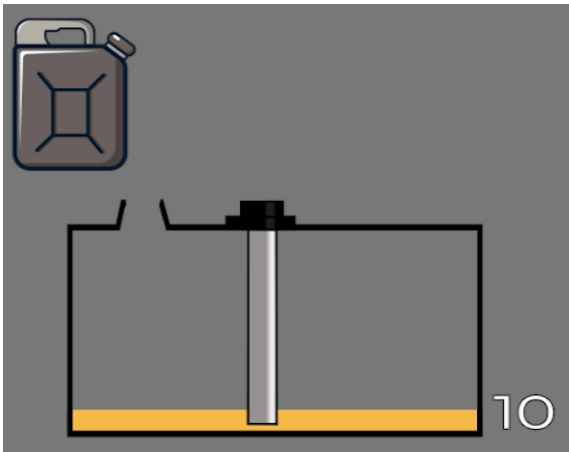


Рис. 62 10 литров топлива в баке, которые невозможно извлечь

← Тарировка

№ 151815 Шаг 10
СВ:А0:44:8А:В6:80 **Залив**

° 24 °
Уровень 115 **Стабилен**

Топливо	Уровень
10	115
0	1

Рис. 63 Таблица

Далее, вы можете добавить следующую порцию в бак. Значение уровня должно измениться. Если значение уровня не меняется, проверьте дренажные отверстия. Они могут быть заблокированы изоляционной лентой, которую вы, возможно, использовали во время калибровки датчика или кусками герметика.

Если это происходит, то воздух, запертый внутри трубок, не позволяет топливу подниматься вверх.

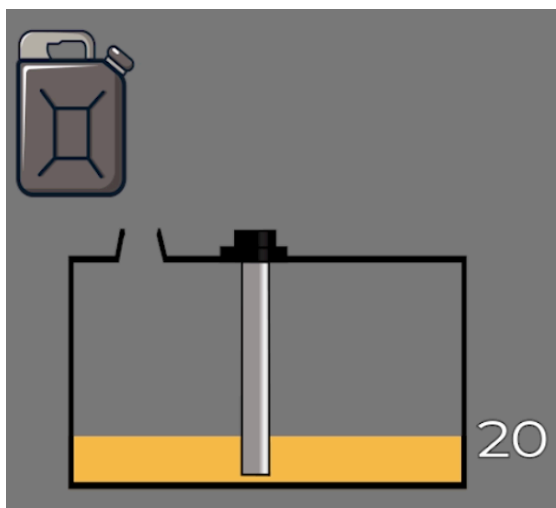


Рис. 64 Вторая порция в баке

Тарировка	
№ 151815	Шаг 10
СВ:А0:44:8А:В6:80	Залив
t° 24 °	
Уровень 223	Стабилен
Топливо	Уровень
20	223
10	115
0	1

Рис. 65 Таблица с двумя порциями

Продолжайте до тех пор, пока бак не заполнится.

Тарировка баков сложной формы

Если у бака имеются различные изгибы или иные особенности, вам **следует уменьшить размер порций и увеличить их количество**, когда топливо поднимется до участка с изгибом или иной особенностью формы. После того, как сложный участок будет пройден, вы можете вернуться к первоначальному размеру порций.

Представим, что вы делаете тарировку бака порциями по 10л. Уровень поднимается до участков со сложной формой.

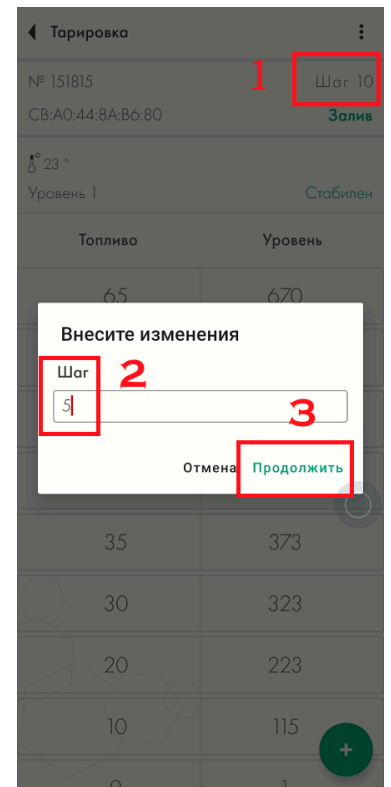
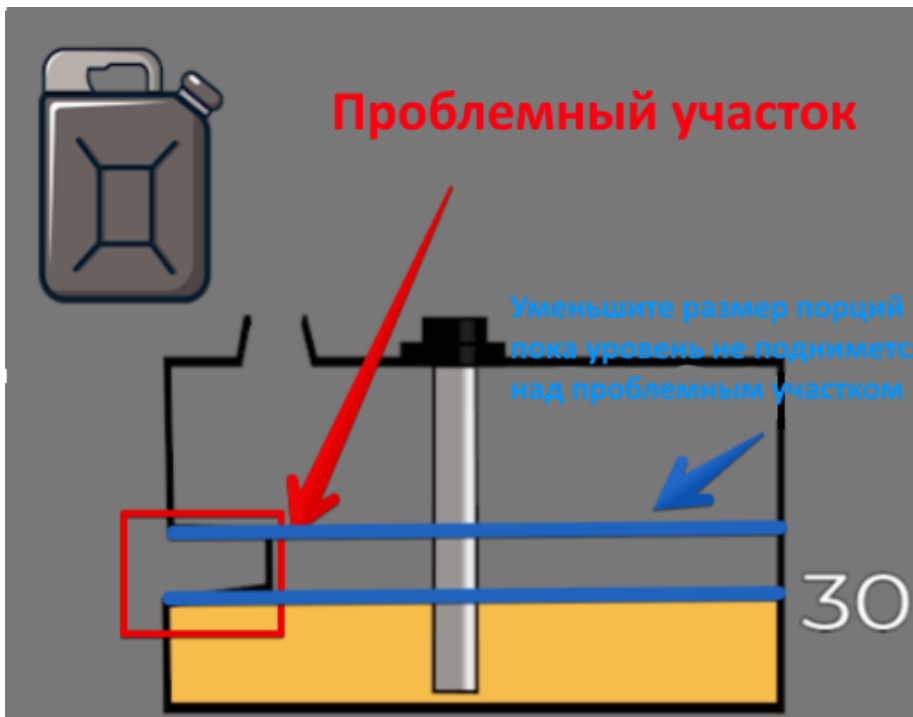


Рис. 66 Уменьшение объема порций

Вы уменьшаете размер порции с 10 литров до 5. И продолжаете доливать порции топлива до тех пор, пока сложный участок не будет пройден.



Рис. 67 Возвращение к изначальному размеру порций

После того, как уровень топлива будет выше проблемного участка, вы можете вернуться к изначальному размеру порций в 10 л.

После того, как бак наполнится, у вас должна быть тарифовочная таблица, которая выглядит подобно той, что показана ниже.



Рис. 68 Бак заполнен

№ 151815		Шаг 10
СВ:A0:44:8A:B6:80		Залив
t° 25 °		
Уровень 1		Стабилен
Топливо	Уровень	
65	670	Порция 10л
55	550	
45	428	Порция 5л
40	415	
35	373	
30	323	
20	223	Порция 10л
10	115	

*table 504.csv (И
1, 0
115, 10
223, 20
323, 30
373, 35
415, 40
428, 45
550, 55
670, 65
770, 75
887, 85
999, 95
1023, 1000

Рис. 69 Тарировочная таблица в приложении со всеми строками и в файле .csv

Что делать, если бак не удастся заполнить полностью?

Если в вашем случае уровень не достигает максимального значения диапазона 1023 или 4095 из-за того, что не удастся заполнить бак полностью - не переживайте. Если ваша таблица заканчивается так, как на следующем примере, несмотря на то, что выбран диапазон 1 - 1023, это допустимо.

*table 504.csv (Из...

1, 0
115, 10
223, 20
323, 30
373, 35
415, 40
428, 45
550, 55
670, 65
770, 75
887, 85
950, 95

Рис. 70 Тарировочная таблица в файле .csv

Сколько порций добавлять?

Общее количество порций зависит от вместимости бака. Ниже приведена таблица с рекомендациями.

Таблица 1

Рекомендуемое количество и размер порций для тарировки бака		
Емкость бака	Количество порций	Объем каждой порции (Емкость бака / Кол-во порций)
0-60	10-20	3-4
61-100	12-20	5
101-500	10-50	10
501-1000	20-50	20
Более 1000	В соответствии с вашими возможностями. Главное правило: чем больше порций и меньше их объем - тем точнее будут данные	

Основное правило: **больше порций - больше точность отчетов** на мониторинговой платформе.

Фильтрация

После того, как тарировочная таблица завершена, выберите уровень фильтрации (**Рис. 72**) в меню **Настройки** (**Рис. 71**) и нажмите **Установить параметры** (или Записать параметры в устройство).

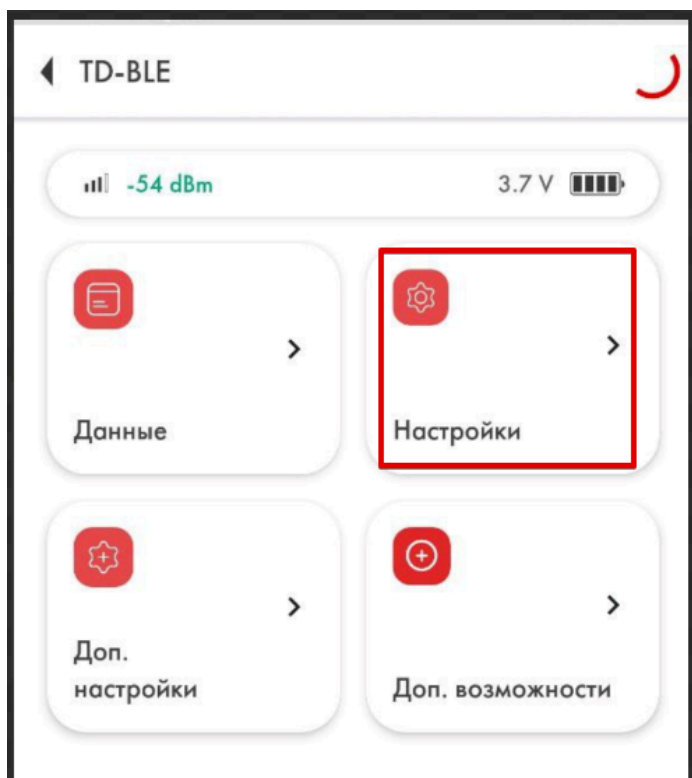


Рис. 71 Настройки.

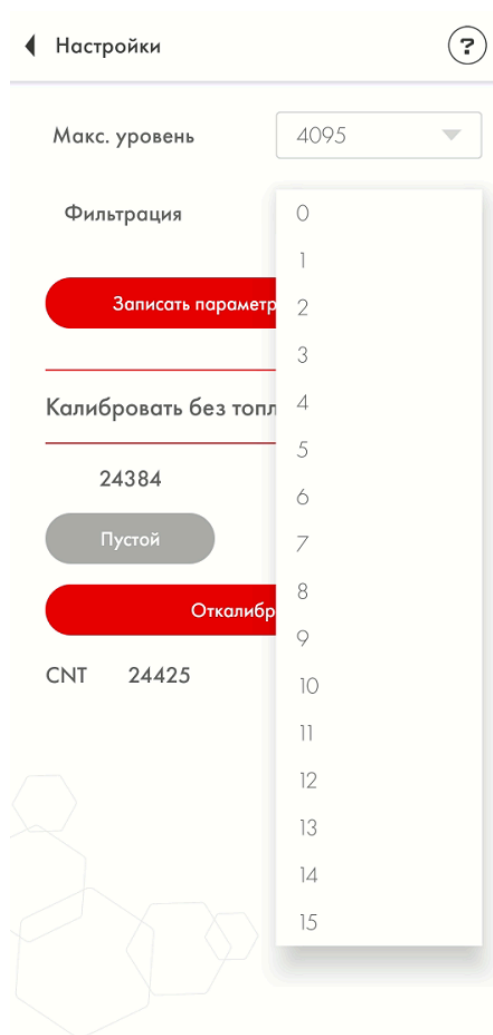


Рис. 72 Выберите уровень фильтрации и нажмите **Установить параметры** (Записать параметры в устройство)

Ниже представлены рекомендации по выбору уровня фильтрации в зависимости от типа транспортного средства:

Таблица 2

0-1	Стационарные объекты или емкости
2-4	Транспорт, передвигающийся по ровным асфальтированным дорогам
5-7	Сельскохозяйственная техника
8-10	Тяжелая карьерная техника

Это общие рекомендации

Основные правила:

- Чем короче датчик (<30см), тем выше следует устанавливать степень фильтрации
- Чем ближе датчик к одной из стенок бака, тем выше должна быть степень фильтрации

- Чем более неровная дорога, тем выше должна быть степень фильтрации

Фильтрация уменьшает колебания уровня топлива, которые вызывается плесканием топлива во время движения.

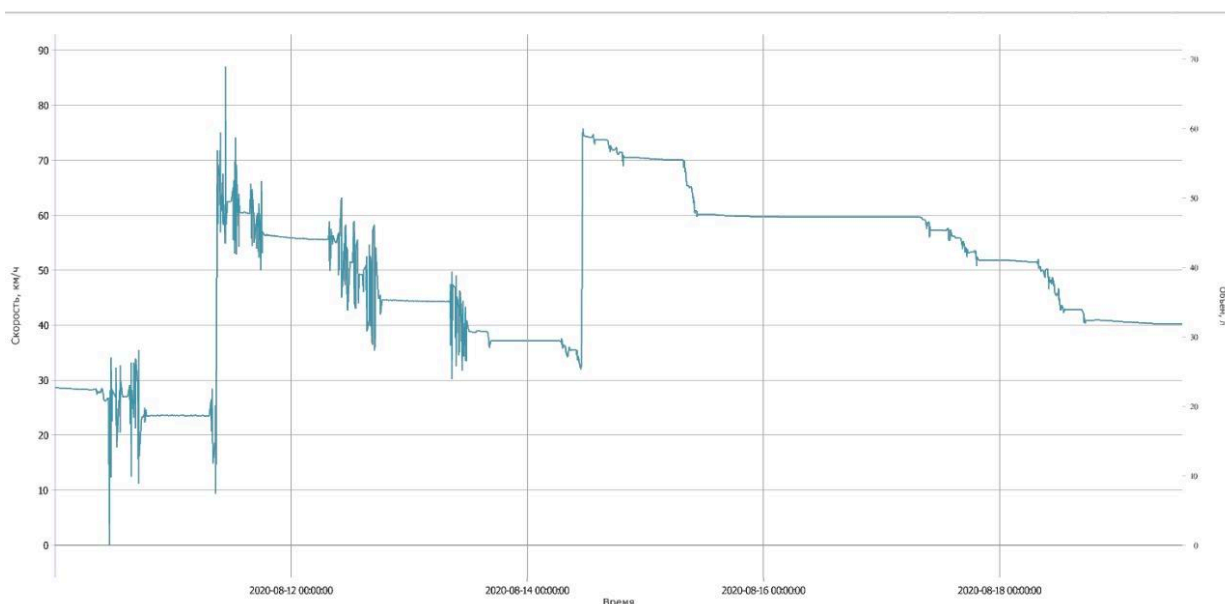


Рис. 73 До и после включения фильтрации

Черный ящик

Для того, чтобы записи в черном ящике имели привязку к актуальному времени, необходимо **синхронизировать время** черного ящика со временем вашего смартфона.

Приложение автоматически запрашивает синхронизацию времени, если оно видит, что время черного ящика не синхронизировано.

Вы также можете синхронизировать время вручную, зайдя в меню **Доп. настройки** (Рис. 74) и нажав кнопку **Синхронизировать время** (Рис. 75).

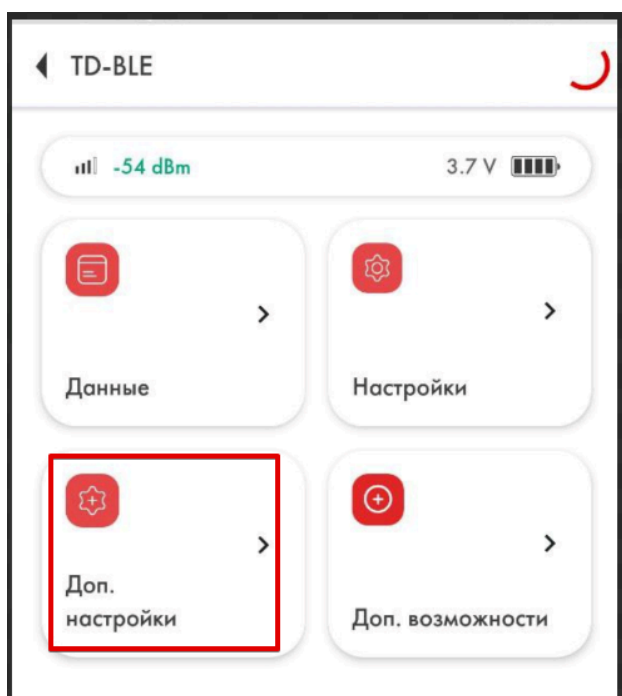


Рис. 74 Доп. настройки

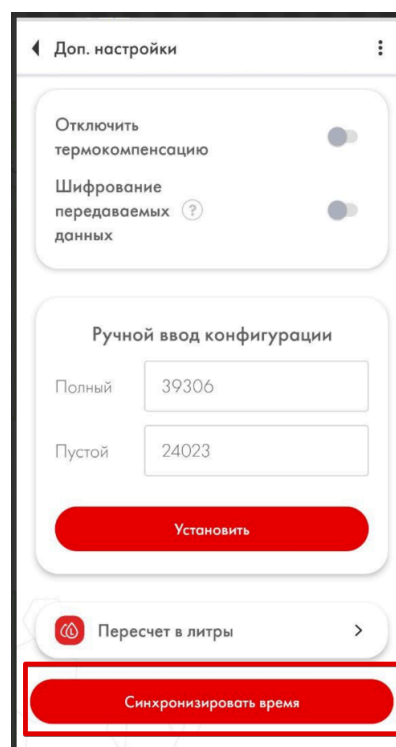


Рис. 75 Синхронизировать время

Для получения данных из Черного ящика, находясь в той же вкладке Доп. настройки, нажмите на три точки в верхнем правом углу (Рис. 76, 1) и выберите Черный ящик (Рис. 76, 2).

После этого, вы можете выбрать период в днях (**Рис. 77, 1**) и/или в часах (**Рис. 77, 2**) и скачать данные за выбранный (**Рис. 77, 3**) или за весь период (максимально 30 дней) (**Рис. 77, 4**). Вы также можете очистить черный ящик удалив все записи.

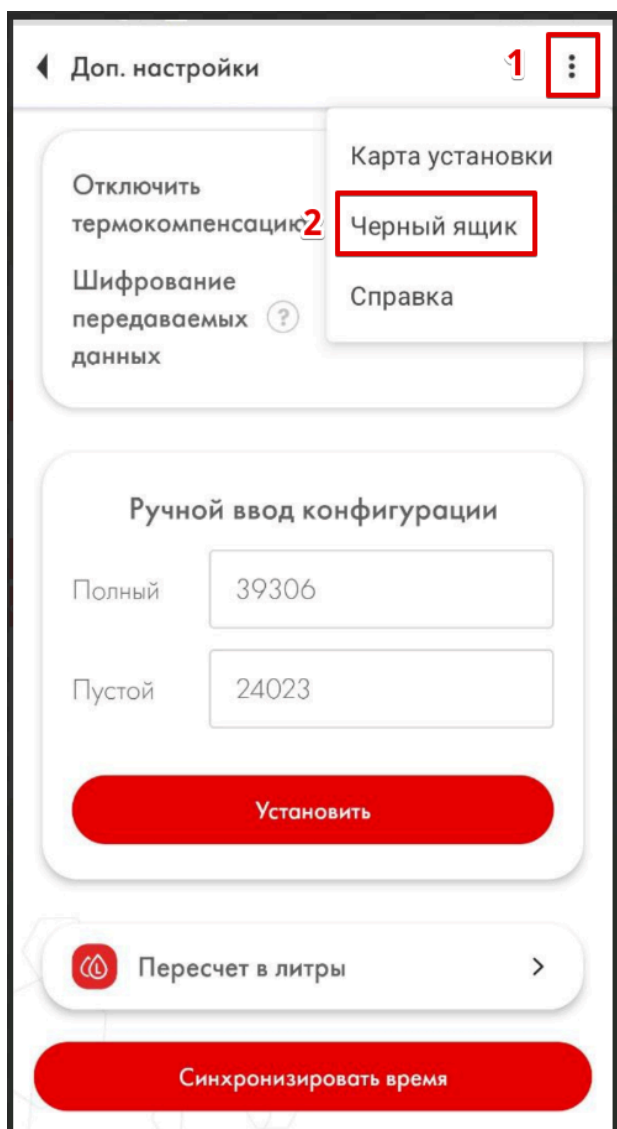


Рис. 76 Черный ящик

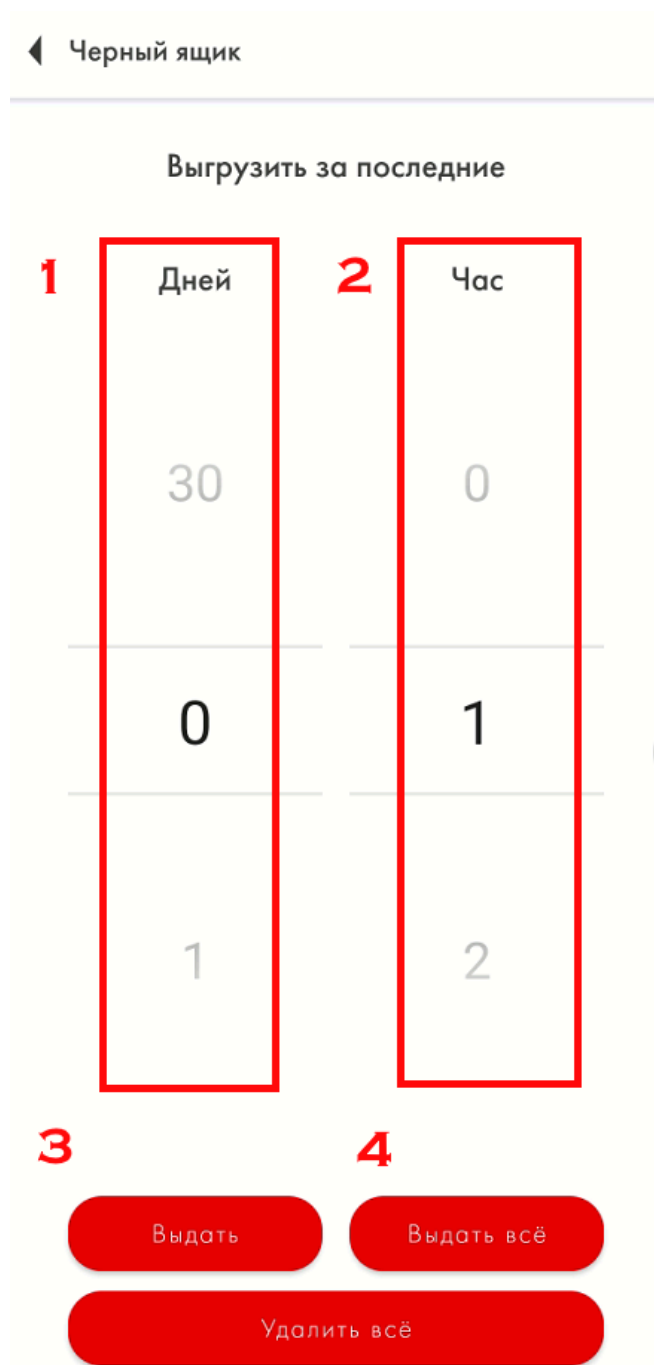


Рис. 77 Опция скачать

Затем, нажмите на кнопку **Сохранить полученные данные**. На экране появится график.

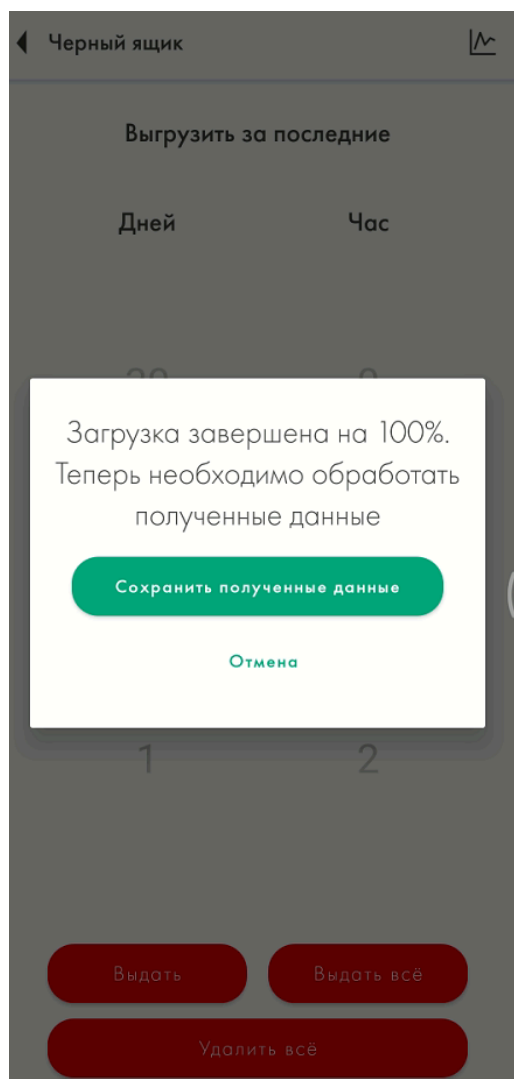


Рис. 78 Сохраните полученные данные

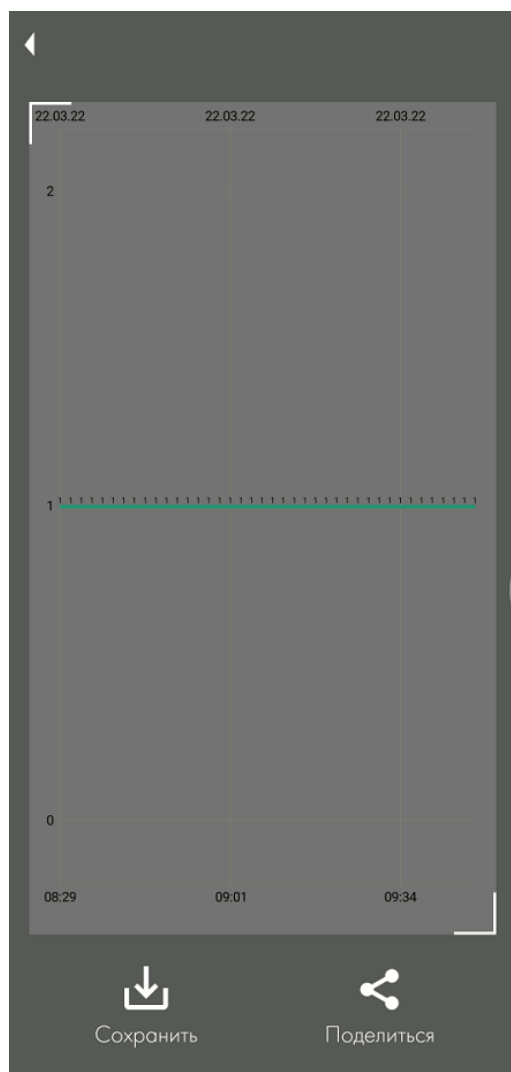


Рис. 79 График

Если ранее вы уже сохраняли данные из черного ящика, вы можете **отобразить** их нажав на **значок графика** в правом верхнем углу (**Рис. 80**)

← Черный ящик 

Выгрузить за последние

Дней	Час
30	0
0	1
1	2

Видеть Видеть всё

Удалить всё

Рис. 80 Отобразить ранее сохраненные данные

Дополнительные настройки

В меню Доп. настройки также есть возможность дезактивации функции термокомпенсации (**Рис. 81, 1**).

ВНИМАНИЕ! Не изменяйте положение переключателя Отключить термокомпенсацию (он должен оставаться серым), если только у вас не используется иной алгоритм на вашем GPS терминале или другом устройстве, к которому подключен датчик, или на мониторинговой платформе.

Не активируйте опцию **Шифрование передаваемых данных** (**Рис. 81, 2**), если только вы не используете BLE-RS485 адаптер-базу или у вас есть подтверждение производителя терминала о том, что он поддерживает шифрование данных датчиков Escort BLE.

Установка калибровочных значений Полный и Пустой вручную

Вы можете пропустить этап калибровки датчика введя калибровочные значения датчика такой же длины вручную (**Рис. 81, 3**) и нажав кнопку Установить (**Рис. 81, 4**).

ВНИМАНИЕ!!! Установка калибровочных значений вручную с большой вероятностью увеличит погрешность датчика. Мы не рекомендуем делать этого!

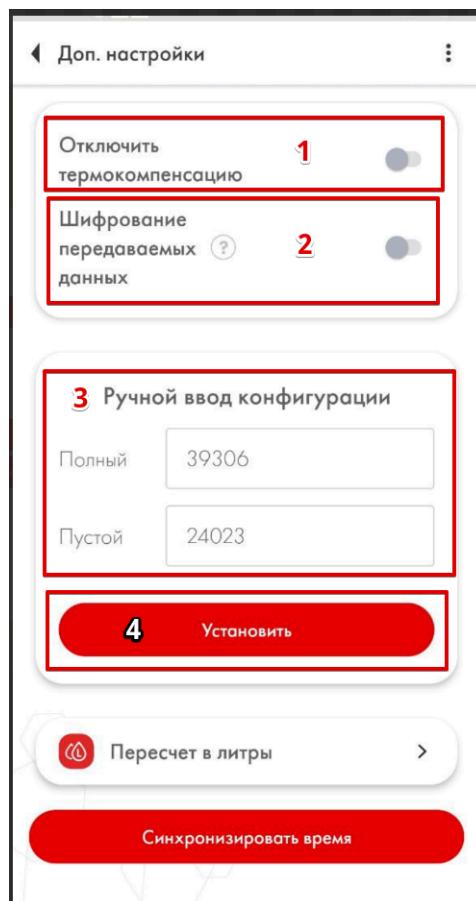


Рис. 81 Доп. настройки

Сохранение тарифовочной таблицы в память датчика

Если тарифовочная таблица готова вы можете **сохранить ее в память датчика для того, чтоб датчик выдавал значения объема** в литрах/галлонах, откройте меню Пересчитывать в литры нажав на меню **Пересчет в литры** (Рис. 82) на главном экране датчика или на кнопку **Пересчет в литры** в меню **Доп. настройки** (Рис. 83).

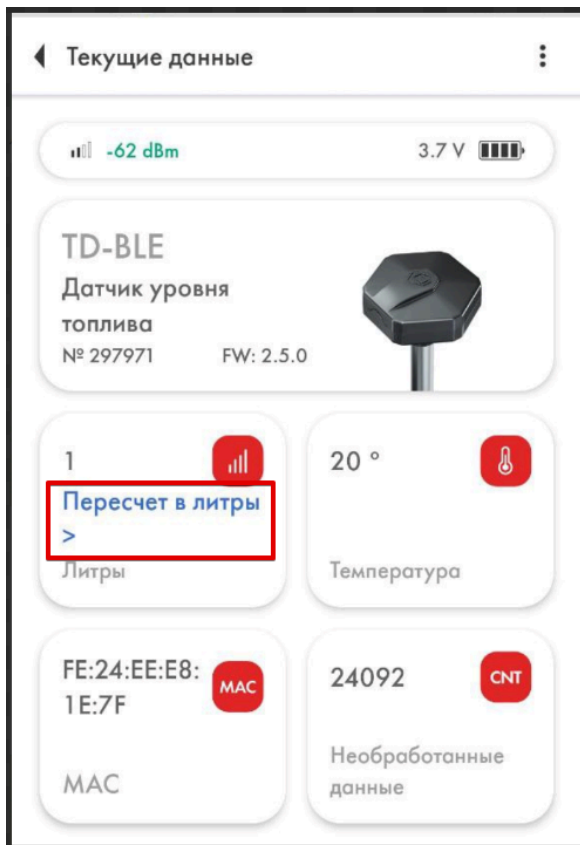


Рис. 82 Пересчет в литры

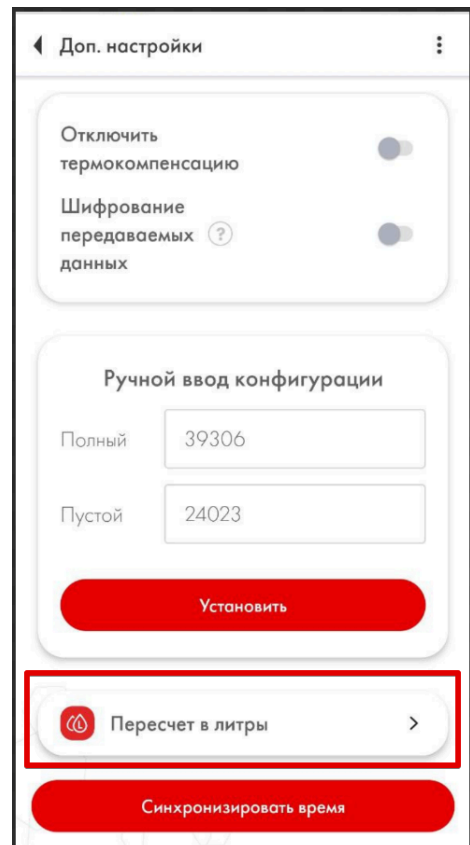


Рис. 83 Дополнительные настройки
Пересчет в литры

После этого вы можете активировать пересчет в литры или галлоны и ввести таблицу пересчета вручную или загрузив файл готовой таблицы.

!Если файл таблицы не выбирается - переместите его в другую папку и попробуйте снова

Активируйте **Пересчет в литры** (Рис. 84, 1).

Для того чтобы создать таблицу вручную выберите Уровень (Рис. 84, 2) или Литры (Рис. 84, 3) - в данном случае это могут быть любые единицы измерения объема, введите значение (Рис. 84, 4) и нажмите на стрелку (Рис. 84, 5). Затем, нажмите на иконку три точки (Рис. 85, 1), а затем нажмите Сохранить в датчик (Рис. 85, 2).

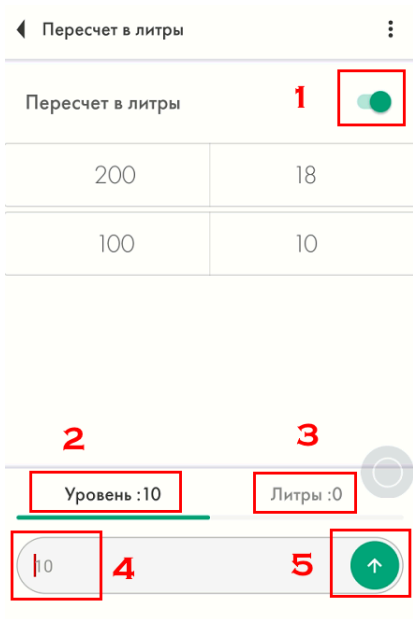


Рис. 84 Ручной ввод таблицы

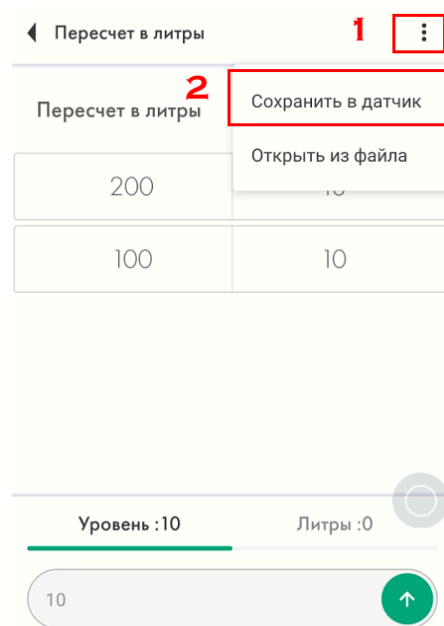


Рис. 85 Сохранение таблицы

Для того, чтобы импортировать таблицу из .csv файла, который вы создали ранее при тарировке бака, нажмите на иконку три точки (**Рис. 86, 1**), после чего, нажмите Импортировать из файла (**Рис. 86, 2**). После этого найдите нужный файл на вашем смартфоне и нажмите на него (**Рис. 87**).

Сохраните импортированную таблицу в датчик, как показано на **Рис. 85**.

Распространенные проблемы и пути их решения

Уровень не изменяется

Прежде всего, проверьте, **не был ли включен пересчет в литры**.

Если вы сделали это не сохранив таблицу в память датчика, то датчик не сможет отобразить ни уровень, ни объем в литрах.

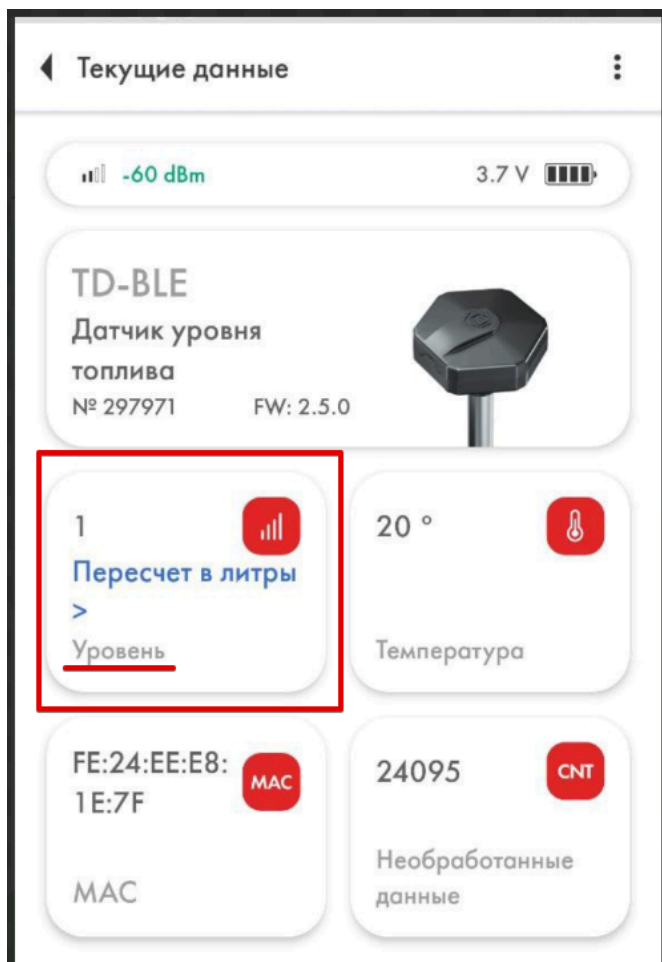


Рис. 88 Пересчет в литры не активирован

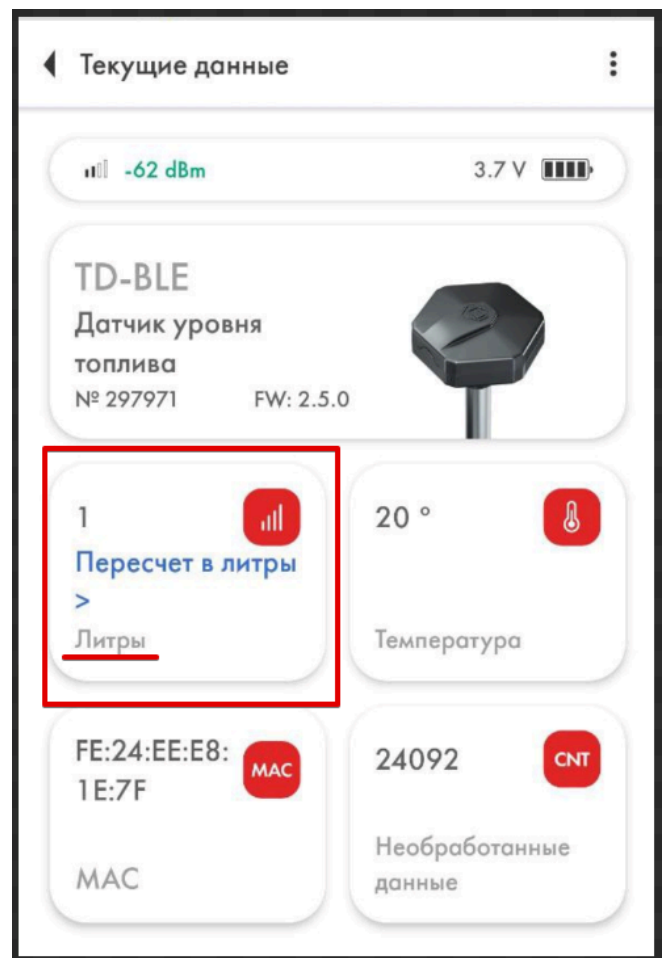


Рис. 89 Пересчет в литры активирован, но таблица не была загружена в память датчика

Другая возможная причина может быть в том, что датчик не был правильно откалиброван и его CNT ниже калибровочного значения Пустой. В таком случае - откалибруйте датчик заново.

Также, если вы калибровали датчик с топливом, возможно, что дренажные отверстия датчика остались закрыты и воздух, запертый внутри, не позволяет топливу подняться по трубкам.

Уровень 7000

Уровень 7000 - код ошибки Короткое замыкание. Он говорит о том, что в трубках присутствует грязь, вода, стружка или иные примеси. Все это может обладать высокой проводимостью, в то время, как датчик рассчитан на работу с диэлектриками, такими как топливо.

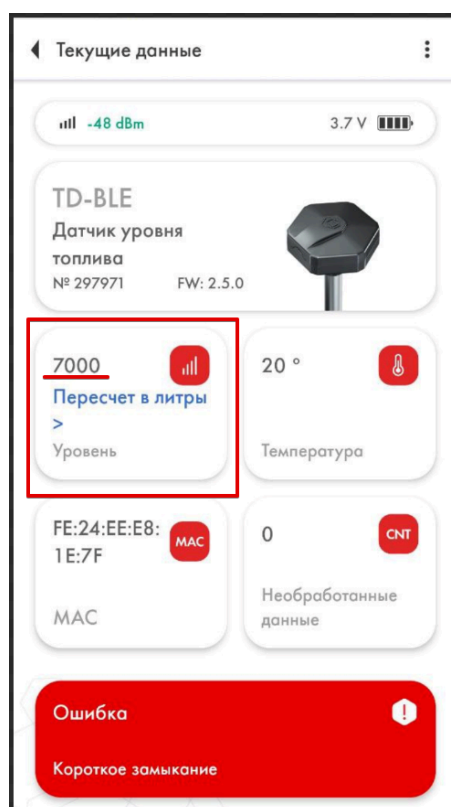


Рис. 90 Уровень 7000

Вас следует прочистить трубки датчика - предпочтительно продув их через дренажные отверстия сжатым воздухом. Промойте бак и замените топливо.

Уровень 6500

Этот код может говорить об обрыве трубок. Данный код ошибки может сгенерироваться сразу после обрезки трубок. В таком случае просто откалибруйте датчик.

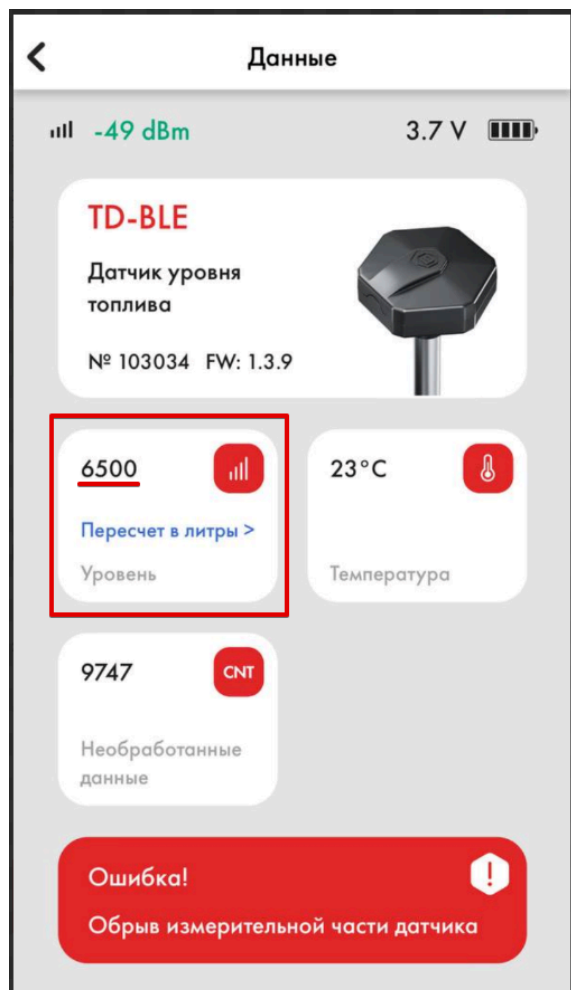


Рис. 91 Уровень 6500

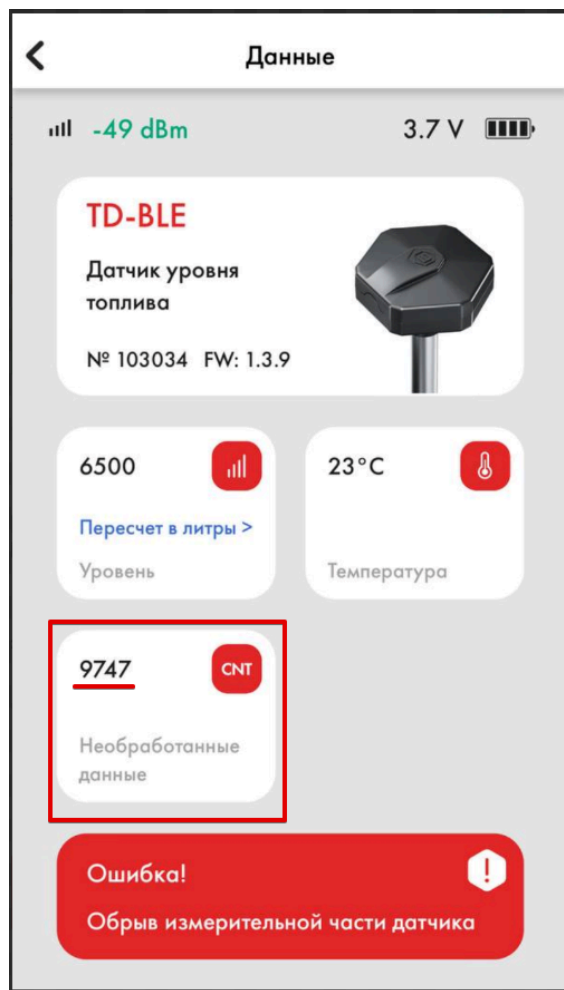


Рис. 92 CNT ниже 10 000

Если это не помогает, проверьте CNT. Если CNT ниже 10 000, то, с большой вероятностью, можно заключить нарушен контакт трубок с платой датчика.

Сделайте фото головы датчика (должен быть виден номер датчика), его трубок (должно быть четко видно соответствие или несоответствие длины трубок), сделайте скриншот главного экрана датчика и страницы меню **Настройки** в приложении и отправьте нам.

Как заменить батарейку

Замена батарейки в TD-BLE прежнего образца

Снимите крышку с головы датчика, выкрутив удерживающие ее саморезы.



Рис. 93 Снятие крышки

Надрежьте верхний слой компаунда, не повреждая плату под ним.

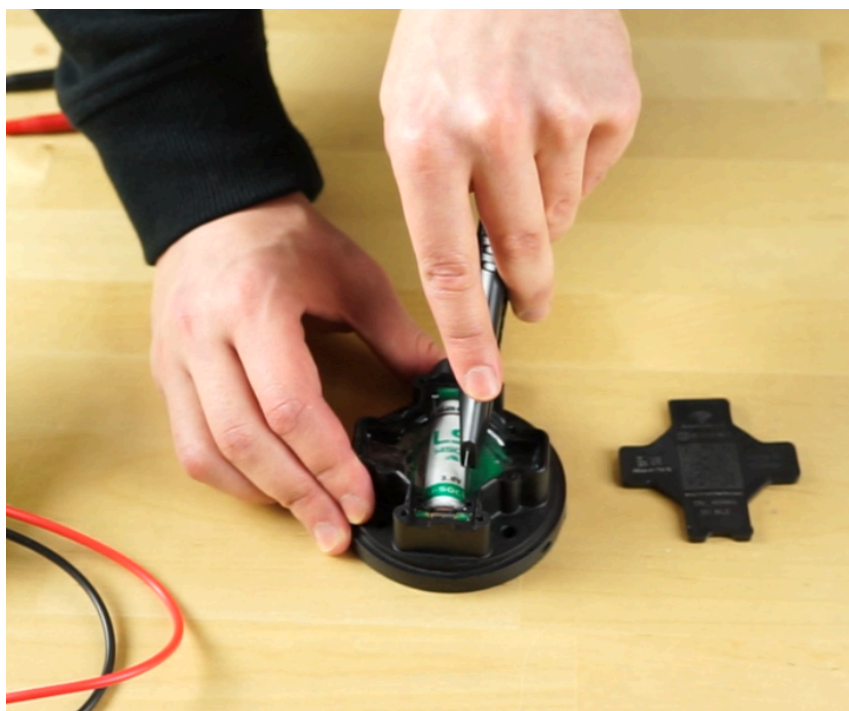


Рис. 94 Надрежьте компаунд

Извлеките батарейку. Замените ее на новую. Проверьте, определяется ли датчик в приложении.

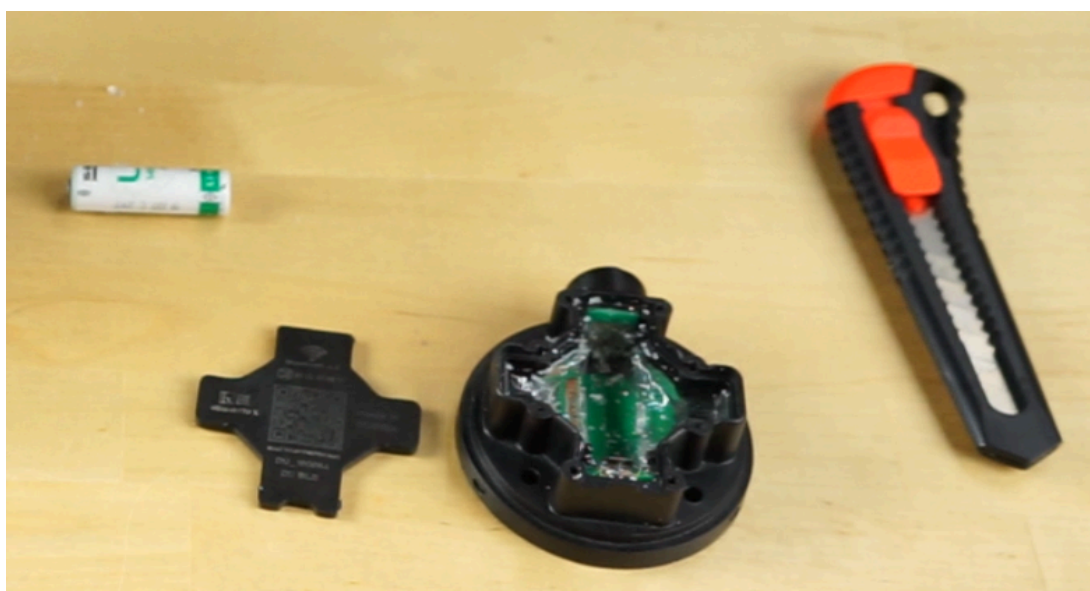


Рис. 95 Извлеките батарейку. Замените или установите обратно

Замена батарейки в TD-BLE актуального образца

Снимите защитную крышку датчика, используя отвертку или какой-либо другой тонкий предмет



Рис. 96 Снятие защитной крышки

Снимите крышку с держателя батареи, выкрутив удерживающие ее саморезы.



Рис. 97 Голова датчика без защитной крышки

Аккуратно удалите верхний слой литола, используя тонкий, неострый предмет.



Рис. 98 Полость держателя батарейки, залитая литолом

Извлеките батарейку. При замене элемента питания обратите внимание, что для TD-BLE актуального образца может использоваться модель батареи, отличная от той, что соответствует предыдущему корпусу датчика; а именно: **Saft LS17500** (заказывается как отдельная опция).



Рис. 99 Батарейки Saft моделей LS 17500 и LS14500

После того, как Вы заменили элемент питания и проверили работоспособность датчика с помощью мобильного приложения, держатель с батареей внутри следует также залить литолом.

Датчик не подключается или не определяется в приложении

Прежде всего, проверьте, что датчик не подключен к другим устройствам. Одновременно он может быть подключен только к одному устройству.

Затем убедитесь, что включена Геолокация и у приложения есть доступ к ней.

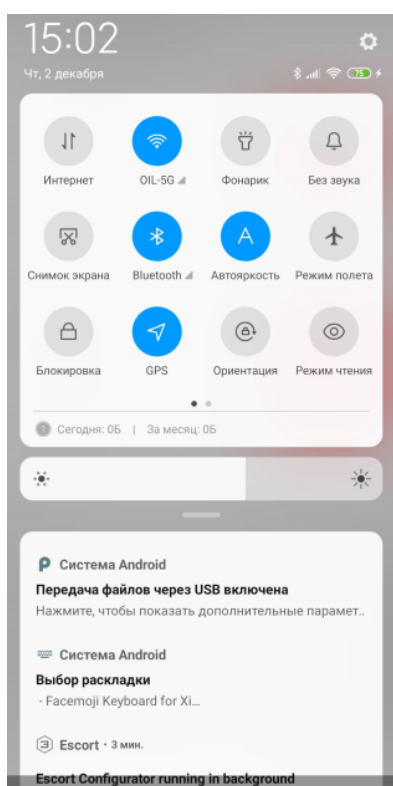


Рис. 100 GPS (геолокация) и Bluetooth включены

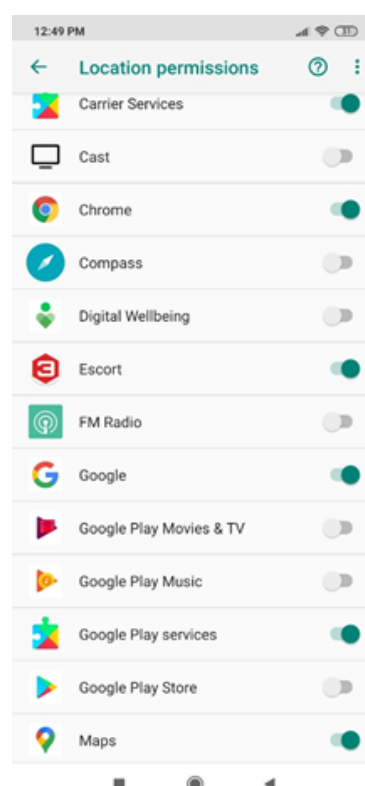


Рис. 101 Разрешение на доступ к Геолокации

Проверьте, определяется ли датчик в приложении nRF Connect.

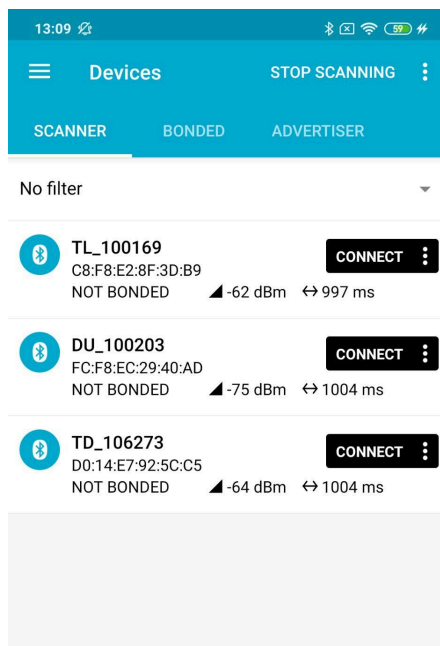


Рис. 102 nRF Connect. Не забудьте нажать на кнопку Scan (верхний правый угол)

Если датчик определен, но приложение Escort configurator его не видит, попробуйте подключиться в приложении к другим датчикам при помощи этого же смартфона.

Затем, попробуйте ослабить саморезы крепления датчика к баку.

Если и после этого датчик не обнаруживается или к нему не удастся подключиться - откройте крышку и извлеките батарейку (**Рис. 93-95**). Проверьте напряжение при помощи мультиметра. Если оно 3.2 В и выше, вставьте ее обратно и попробуйте подключиться снова.

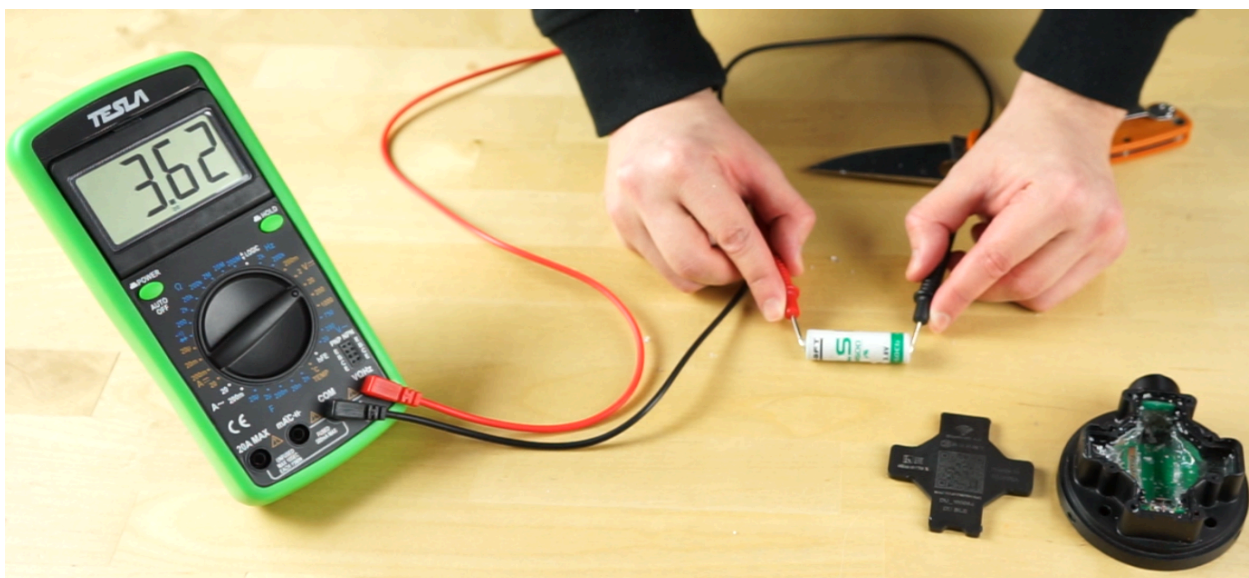


Рис. 103 Контроль напряжения. Выбран режим V, (диапазон 20V);
Черный щуп - разъем COM, красный щуп - разъем V

Если ничего из вышеперечисленного не помогает, отправьте видео со всеми операциями, описанными выше и отправьте его нам. Датчик, батарейка и мультиметр в момент съемки видео должны постоянно находиться в кадре одновременно.

Если датчик удалось подключить после замены или повторной установки батареи, загерметизируйте батарейку при помощи любого токо-непроводящего герметика, устойчивого к воздействию нефтепродуктов, на безуксусной основе (нейтральный по кислотности) и установите крышку на место.

Комплектация

Наименование	Количество
Измеритель «ЭСКОРТ TD-BLE»	1
Монтажный комплект:	1
Саморез 5,5 x 51 с шайбой	4
Пломба номерная ФАСТ-330	1
Прокладка	1
Центратор	1
Крышка защитная	1
Паспорт	1
Упаковка	1

Виды комплектующих (изображение может незначительно отличаться от оригинала)

Крышка защитная	Прокладка
	
Саморез 5,5x51 с шайбой	Пломба ФАСТ-330
	
Центратор	
	

Рис. 104 Наглядная комплектация датчика

Пломбирование датчика

Пломбирование TD-BLE прежнего образца

Для того, чтобы опломбировать датчик и предотвратить несанкционированный доступ к нему, установите защитную крышку и проденьте пломбу в специальные отверстия в крышке. Затяните пломбу, протиснув ее конец в специальное отверстие в пломбе. Отрежьте излишки провода пломбы.



Рис. 105 Опломбируйте датчик

Пломбирование TD-BLE актуального образца

Здесь понадобятся защитная крышка датчика и пломба из комплекта



Рис. 106 Защитная крышка



Рис. 107 Пломба (вид со стороны ее закрытого окончания)

Крышка крепится на голову датчика



Рис. 108 Датчик с защитной крышкой

Затем в специальном отверстии фиксируется сама пломба (ее необходимо вставить до конца, **закрытым окончанием наружу**)

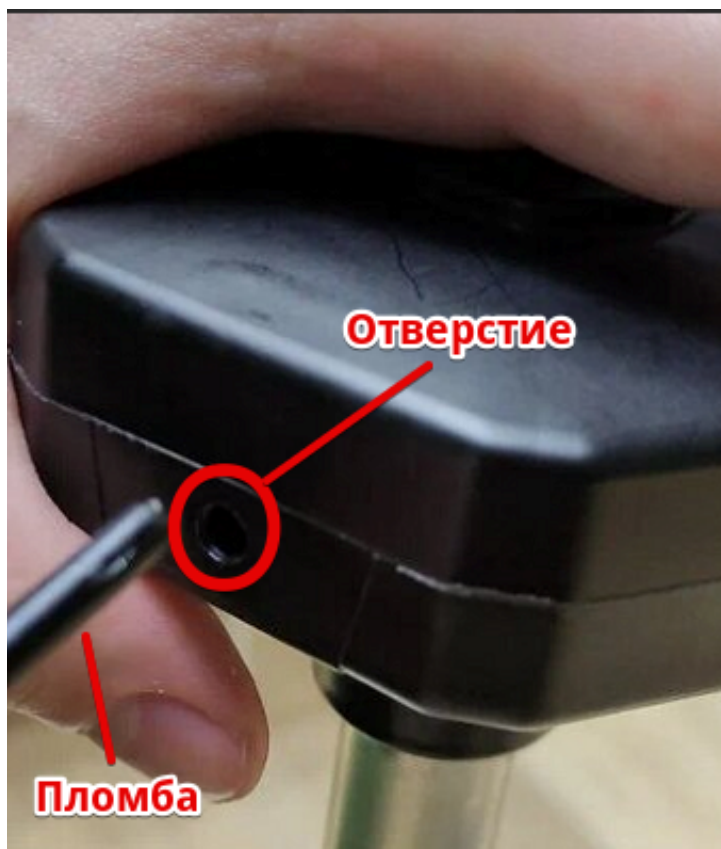


Рис. 109 Пломбирование датчика

Чтобы удалить пломбу, следует вкрутить в нее специальный ключ из комплекта (также можно использовать любой саморез подходящего размера) и потянуть его на себя.



Рис. 110 Ключ, вкрученный в пломбу



Рис. 111 Извлечение пломбы



Рис. 112 Пломба после извлечения

Таким образом, извлечь пломбу будет невозможно, не повредив ее. Это обеспечивает дополнительную защиту от несанкционированного доступа.

Крепление на бак и направление передатчика

Наиболее распространённым способом крепления является установка на саморезы с уплотнительной шайбой. Также возможна установка на резьбовые обжимные гайки, приварные втулки и прочие конструктивные элементы. Датчик может устанавливаться на заранее подготовленные места с помощью винтов и болтов классами прочности не менее 4.8. При этом необходимо обеспечить герметичность соединения корпуса датчика и ёмкости. Для дополнительной защиты разрешается использовать автомобильный маслобензостойкий герметик.

Для пластиковых баков могут быть использованы заклепки и болты.

Датчик следует устанавливать так, чтобы его передатчик был направлен в сторону приемника. Расположение передатчика на разных моделях TD BLE показано ниже.

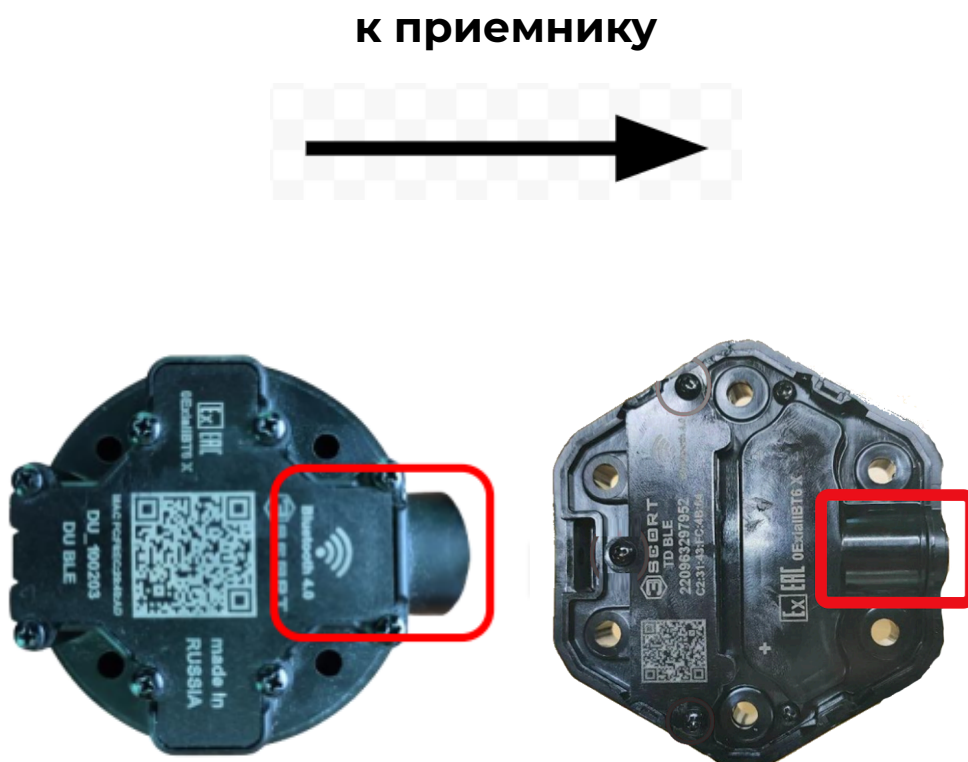
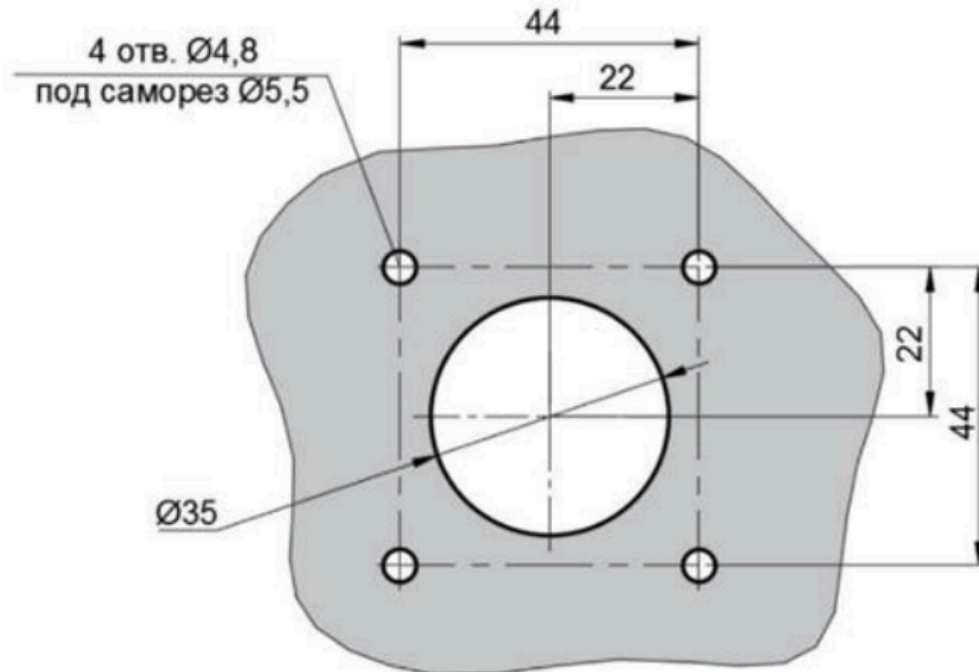


Рис. 112.1

Присоединительные размеры

Для подготовки установочного места используются:

- ✓ коронка биметаллическая $\varnothing 35$ мм;
- ✓ сверло $\varnothing 4,8$ мм.



* Даны диаметры отверстий под саморезы, при необходимости разметить по центрам указанных отверстий места под другой крепёж.

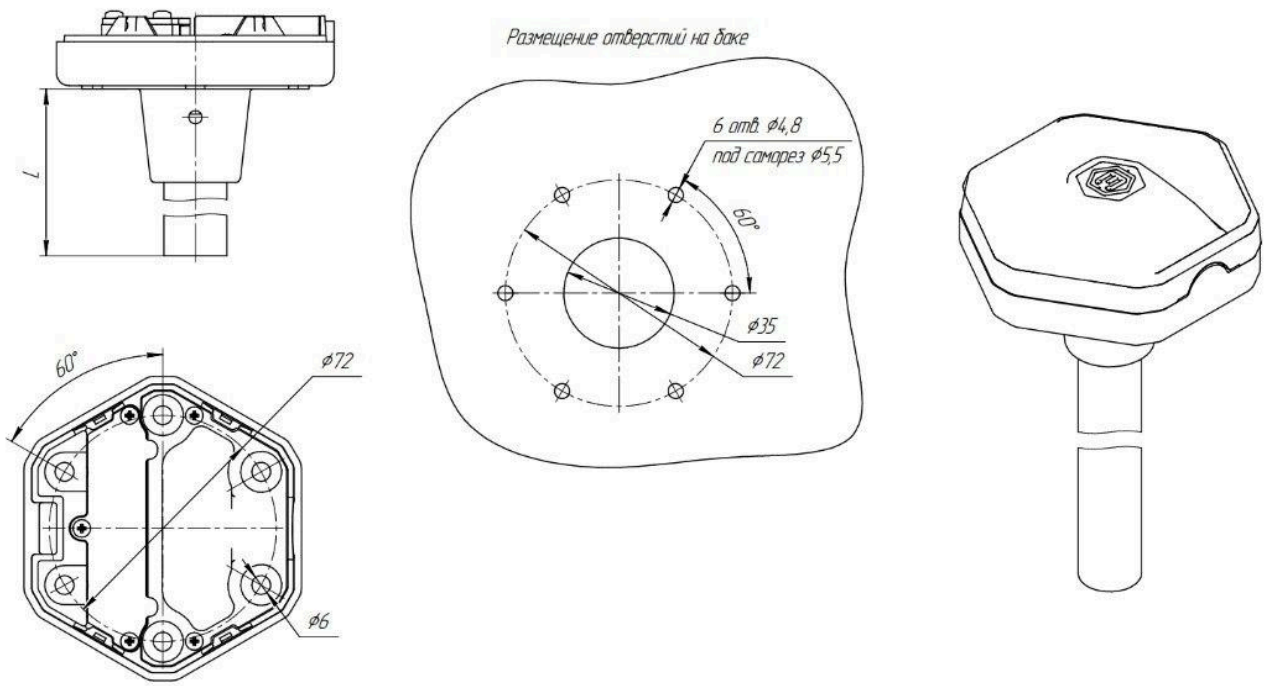


Рис. 113 Присоединительные размеры

Как сильно закручивать саморезы

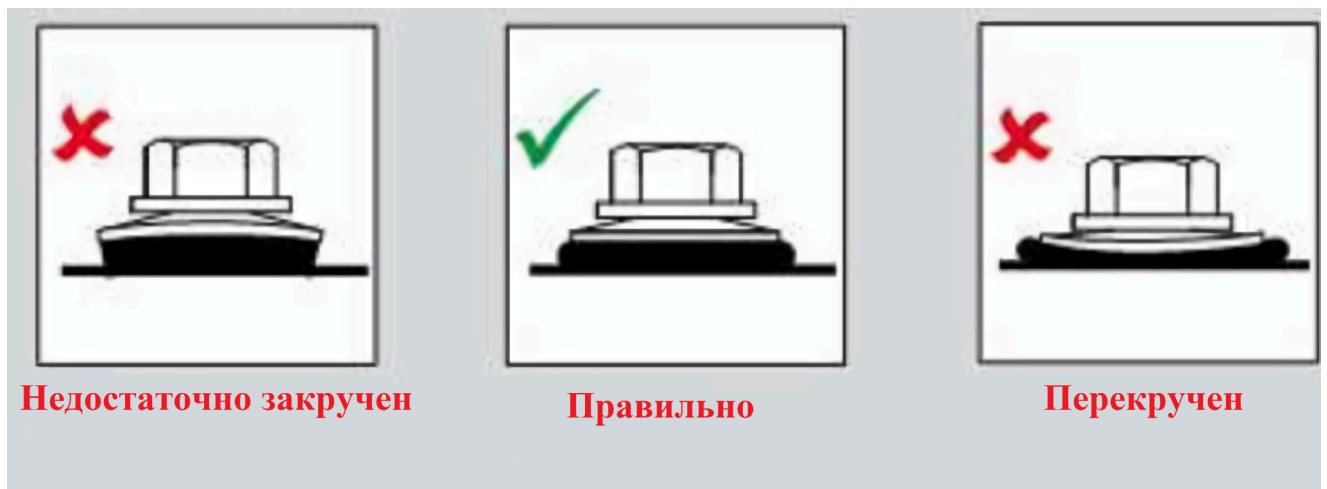


Рис. 114 Как сильно закручивать саморезы

Приложение 1. Частные случаи эксплуатации TD-BLE

Тарировка двух сообщающихся баков без возможности перекрыть их сообщение

Прежде всего необходимо убедиться, есть ли возможность тарировать оба бака ТС одновременно, так как это основное условие для такого рода тарировки. В противном случае, топливо будет долго перетекать в другой бак, что замедлит процесс стабилизации уровня топлива.

Одновременную тарировку можно выполнить или с помощью 2-ух смартфонов, подключенных к каждому из данных двух ДУТ, или привязав оба датчика к Базе BLE\RS-485 (инструкция [Настройка базы BLE_RS485 - Google Документы](#)) или BA-BLE (инструкция [Руководство BA-BLE и датчики TEMГ.422133.001 Adapter РЭ 31.05.22.docx - Google Документы](#))

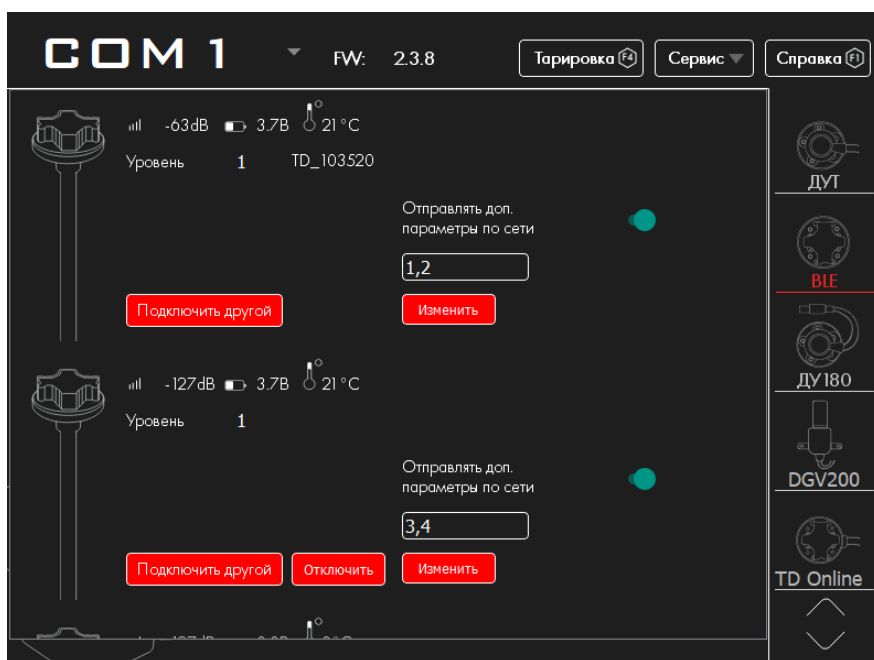


Рис.115 Одновременный просмотр уровня топлива 2-ух TD-BLE подключенных к Базе BLE\RS485

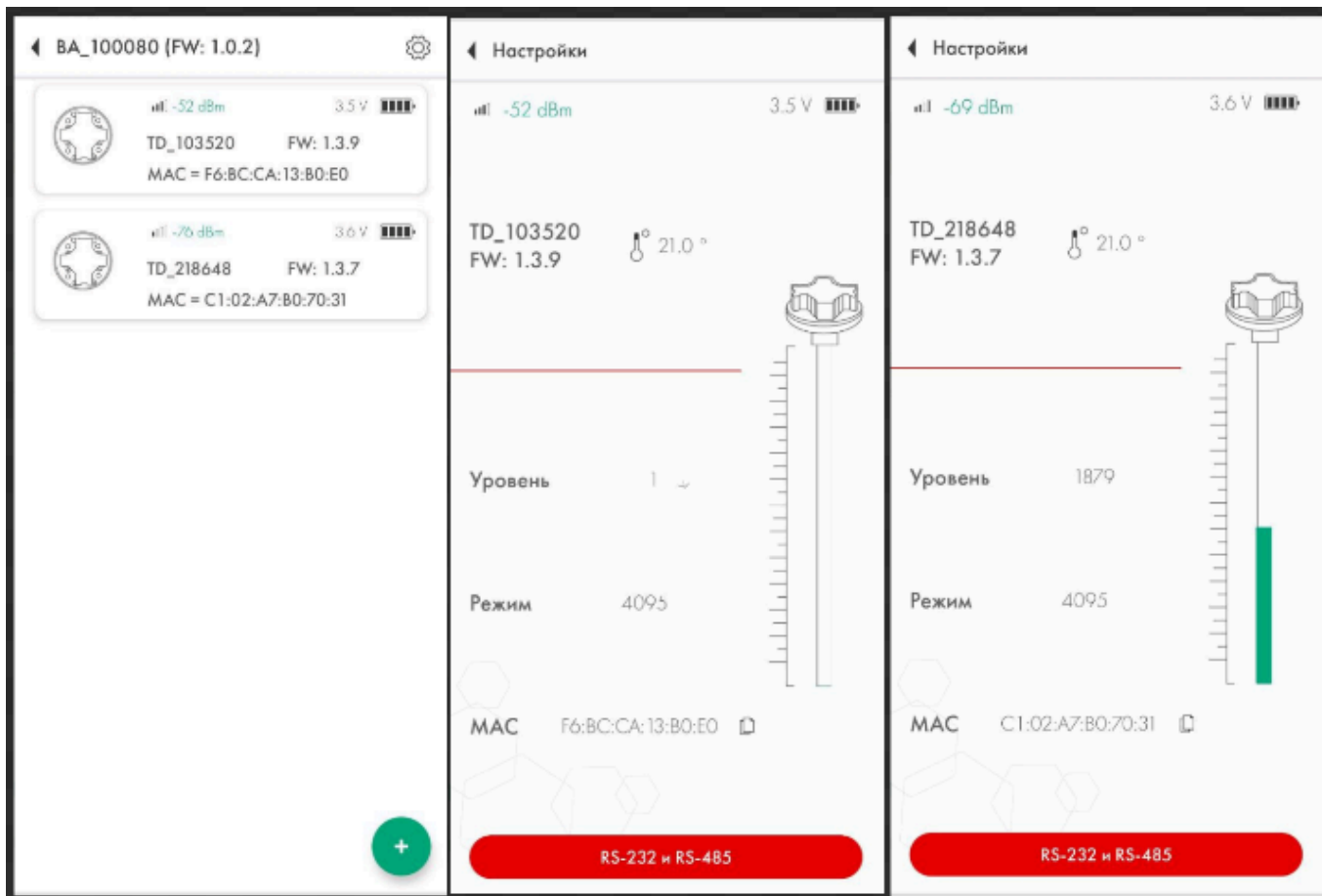


Рис.116 Одновременный просмотр уровня топлива 2-ух TD-BLE подключенных к BA-BLE

Таким образом, Вы делаете тарировку, заливая порции топлива одновременно в оба бака.

Тарировка бака с 2-мя ДУТ под наклоном

Если нет возможности выровнять автобак по отношению к горизонту, можно сделать тарировку и в положении наклона ёмкости.

Технически, такого рода тарировка ничем не отличается от обычной: Вы заливаете порцию топлива в бак, ждете стабилизации уровня, фиксируете его, заливаете следующую порцию.

Однако куда более важны детали такой тарировки, поэтому алгоритм действий должен быть следующий:

1. Заливать порции топлива в бак до тех пор, пока уровень топлива не достигнет измерительных трубок второго ДУТ, находящегося выше из-за наклона.
2. При достижении уровня топлива вторым датчиком, сократить размер заливаемой порции вдвое. **ВАЖНО:** сократить порцию необходимо **только** в тарировочных таблицах для обоих ДУТ, фактический объем заливаемой порции остается **неизменным**.
3. После того, как трубки датчика, находящегося ниже по высоте, будут полностью погружены в топливо, тарировка этого ДУТ считается завершенной.
4. Однако перед продолжением тарировки второго ДУТ, необходимо вернуть номинальный объем порции к исходному (т.е. повысить вдвое). **ВАЖНО:** фактический размер порции все еще остается неизменным до окончательного заполнения бака и завершения процесса тарировки.

Таким образом, получившиеся таблицы расчета (тарировочные таблицы) будут адекватно восприняты платформой мониторинга, если в ней будет создан третий ДУТ (виртуальный), являющийся суммой двух реальных ДУТ.

1	1, 0
2	367, 20
3	654, 40
4	879, 60
5	1085, 80
6	1281, 100
7	1404, 120
8	1645, 140
9	1804, 160
10	1929, 180
11	2142, 200
12	2322, 210
13	2527, 220
14	2654, 230
15	2887, 240
16	3084, 250
17	3283, 260
18	3444, 270
19	3793, 280
20	4095, 290

Здесь уровень топлива достигает трубок ДУТ2

Рис.117 Пример тарифовочной таблицы ДУТ1

1	1, 0
2	367, 10
3	654, 20
4	879, 30
5	1085, 40
6	1281, 50
7	1404, 60
8	1645, 70
9	1804, 80
10	1929, 90
11	2142, 100
12	2322, 120
13	2527, 140
14	2654, 160
15	2887, 180
16	3084, 200
17	3283, 220
18	3444, 240
19	3793, 260
20	4095, 280

Здесь уровень топлива достигает максимума в трубках ДУТ1

Рис.118 Пример тарифовочной таблицы ДУТ2

Тарировка бака, чья высота изменяется на протяжении его длины

Такой способ тарировки во многом схож с тем, что представлен в предыдущей части.

Алгоритм действий следующий:

1. Заливать порции топлива в бак до тех пор, пока уровень топлива не достигнет измерительных трубок второго ДУТ, находящегося выше из-за разницы в высоте.
2. При достижении уровня топлива вторым датчиком, сократить размер заливаемой порции вдвое. **ВАЖНО:** сократить порцию необходимо **только** в тарифовочных

таблицах для обоих ДУТ, фактический объем заливаемой порции остается **неизменным**.

3. Продолжать тарифовку таким образом до заполнения бака

Таким образом, получившиеся таблицы расчета (тарифовочные таблицы) будут адекватно восприняты платформой мониторинга, если в ней будет создан третий ДУТ (виртуальный), являющийся суммой двух реальных ДУТ.

1	1, 0
2	367, 20
3	654, 40
4	879, 60
5	1085, 80
6	1281, 100
7	1404, 120
8	1645, 140
9	<u>1804, 160</u>
10	1929, 170
11	2142, 180
12	2322, 190
13	2527, 200
14	2654, 210
15	2746, 220
16	2887, 230
17	2901, 240
18	2987, 260
19	3003, 270
20	3086, 280
21	3102, 290
22	3198, 300
23	3262, 310
24	3382, 320
25	3499, 330
26	3654, 340
27	3765, 350
28	3887, 360
29	3990, 370
30	4095, 380

Здесь уровень топлива достигает трубок ДУТ2

Рис.119 Пример тарифовочной таблицы ДУТ1

1	1, 0
2	367, 10
3	654, 20
4	879, 30
5	1085, 40
6	1281, 50
7	1404, 60
8	1645, 70
9	1804, 80
10	1929, 90
11	2142, 100
12	2322, 110
13	2527, 120
14	2654, 130
15	2887, 140
16	3084, 150
17	3283, 160
18	3444, 170
19	3793, 180
20	4095, 190

Рис.120 Пример тарифовочной таблицы ДУТ2