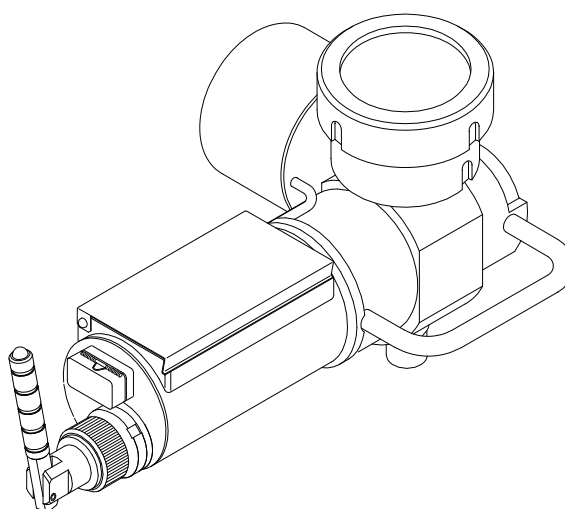

Уровнемер СУДОС – автомат 2



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ И
ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

ИЗМ 2.787.032 ТО

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ	5
2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ.....	6
3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ.....	6
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
4.1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ (НОРМАТИВНАЯ БАЗА).....	7
4.2. ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ	8
4.3. ОБЪЕКТ ИССЛЕДОВАНИЯ	8
4.3.1. Требования к объекту исследования.....	8
4.4. ПОРЯДОК МОНТАЖА И ДЕМОНТАЖА ОБОРУДОВАНИЯ	9
4.4.1. Подготовка наземного оборудования.....	9
4.4.2. Порядок монтажа уровнемера	9
4.4.3. Демонтаж уровнемера	11
4.5. ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ.....	11
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ	12
5.1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ	12
5.2. УСТРОЙСТВО, НАЗНАЧЕНИЕ И РАБОТА СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ.....	12
5.2.1. Уровнемер СУДОС – автомат 2	12
5.2.2. Выхлопной ресивер	14
5.2.3. Шаровая насадка.....	15
5.2.4. Поворотное сопло	15
5.2.5. Сетевой адаптер.....	16
5.2.6. Шнур для заряда от бортовой сети автомобиля.....	16
5.2.7. Кабель интерфейсный	16
5.2.8. Запасные части	17
5.2.9. Дополнительные аксессуары.....	17
5.3. РАБОТА ПРИБОРА	19
5.3.1. Принцип действия	19
5.3.2. Органы управления и индикации	20
5.3.3. Основные функции кнопок клавиатуры.....	21
5.3.4. Режимы работы прибора	22
5.3.5. Включение и выключение.....	29
6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ	30
6.1. ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ.....	30
7. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ.....	31
7.1. КОНТРОЛЬ УРОВНЯ ЖИДКОСТИ	31
7.1.1. Работа от электромагнитного клапана	31
7.1.2. Работа от ручного клапана	32
7.1.3. Запись эхограммы и определение уровня.....	32
7.2. АВТОМАТИЧЕСКОЕ СНЯТИЕ КРИВОЙ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ИЛИ ПАДЕНИЯ УРОВНЯ	33
7.3. АВТОМАТИЧЕСКАЯ РЕГИСТРАЦИЯ ДАВЛЕНИЯ ГАЗА В ЗАТРУБНОМ ПРОСТРАНСТВЕ НА УСТЬЕ СКВАЖИНЫ ...	35
7.4. ОТМЕНА АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕЖИМА КВУ, КПУ, КВД.....	35
8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.....	36
8.1. ПРОГРАММА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ	36
8.2. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ.....	37
8.2.1. Очистка конусной присоединительной резьбы, промывка внутренней полости уровнемера .Очистка лицевой панели и корпуса.....	38
8.2.2 Промывка и смазка клапанного узла с электромагнитным приводом.....	39
8.2.3 Промывка и смазка насыпного шарикоподшипника в соединении «присоединительная резьбовая муфта-корпус»	39
8.2.4 Промывка и смазка ручного клапана	40
8.2.5 Промывка и смазка интерфейсного разъема	41
8.2.6. Контроль функционирования.....	41

8.2.7. Опрессовка	42
8.2.8. Замена уплотнительного кольца ручного клапана.....	42
8.2.9. Замена уплотнительных колец в соединении «присоединительная резьбовая муфта-корпус» ...	42
9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРИБОРА	43
ПРИЛОЖЕНИЯ.....	44
Приложение 1. Контроль уровня в осложненных условиях	44
<i>Приложение 1.1. Рекомендации по измерениям в осложненных условиях.....</i>	<i>44</i>
Приложение 2. УСТАНОВКА РАБОЧЕЙ ТАБЛИЦЫ ПОПРАВКИ	45
Приложение 3. ЗАВИСИМОСТЬ СКОРОСТИ ЗВУКА ОТ ЗАТРУБНОГО ДАВЛЕНИЯ (ТАБЛИЦЫ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ).....	47
Приложение 4. ЗАРЯД АККУМУЛЯТОРА	48
Приложение 5. ПЕРЕДАЧА ДАННЫХ В КОМПЬЮТЕР	50
Приложение 6. БЛОК ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ БВК-ХХ.....	51
Приложение 7. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ РЕЖИМЫ	51
<i>Приложение 7.1. Установка даты и времени. Инициализация памяти</i>	<i>52</i>
<i>Приложение 7.2. Контроль емкости и цикловка аккумулятора</i>	<i>54</i>
<i>Приложение 7.3. Установка нуля датчика давления.....</i>	<i>54</i>
<i>Приложение 7.4. Индикация чувствительности датчика давления.....</i>	<i>55</i>
<i>Приложение 7.5. Индикация номера прибора.....</i>	<i>56</i>
<i>Приложение 7.6. Установка яркости индикатора</i>	<i>56</i>
<i>Приложение 7.7. Установка номера цеха.....</i>	<i>56</i>
<i>Приложение 7.8. Установка номера оператора.....</i>	<i>57</i>
Приложение 8. ТЕСТИРОВАНИЕ УРОВНЕМЕРА.....	57
<i>Приложение 8.1. Перезапуск уровнемера</i>	<i>57</i>
<i>Приложение 8.2. Тест записанных эхограмм.....</i>	<i>58</i>
<i>Приложение 9. Неисправности, выявляемые при тестировании уровнемера.....</i>	<i>58</i>
Приложение 10. ПЕРЕЧЕНЬ ВОЗМОЖНЫХ НЕИСПРАВНОСТЕЙ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ	60
ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ	61

ОСНОВНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ЕГО ЭКСПЛУАТАЦИИ:

- Данный уровнемер является электронным прибором с микроконтроллерным управлением, снабженный внутренним аккумулятором, дисплеем, клавиатурой, памятью и пр. При эксплуатации прибора не допускайте ударов, сильных вибраций, воздействия кислот, щелочей и сильных растворителей. Не опускайте прибор в жидкость!
- Перед первым включением уровнемера, после длительного хранения, вначале проведите заряд аккумулятора (Приложение 4) и только после этого включайте прибор. Всегда заряд аккумулятора необходимо проводить до полного его заряда. Нельзя прерывать процесс заряда, а также заряжать аккумулятор при отрицательных температурах, так как это ведет к преждевременному выходу его из строя!
- Не проводите инициализацию при разряженном аккумуляторе (индикатор мигает), а также не выключайте прибор после запуска процесса инициализации до ее полного завершения.
- При проведении инициализации, возможно переустановить дату и время в приборе, однако при этом происходит стирание всей накопленной информации из памяти уровнемера без возможности ее восстановления. Поэтому перед проведением инициализации рекомендуем сохранить результаты измерений в компьютерной базе данных «БД СИАМ».
- Уровнемер данной модели имеет возможность передавать информацию в три устройства: 1) Персональный компьютер; 2) Блок визуального контроля «БВК». Во избежание ошибок и потери информации при передаче данных в эти устройства внимательно ознакомьтесь и четко соблюдайте требования эксплуатационной документации на соответствующие программные продукты и устройства. Обращайте внимание на установленный номер версии программного обеспечения. Данный прибор работает с «БД СИАМ» версии V2.5 и старше.

- При затяжке прибора на измерительном патрубке фонтанной арматуры скважины необходимо использовать штатную скобу на корпусе. Запрещается использование ударного инструмента, а также корпус уровнемера в качестве рычага!
- Не вращайте корпус и ручной клапан при избыточном давлении в рабочем объеме уровнемера! Рекомендуем после монтажа уровнемера, повернуть корпус и ручной клапан в удобное положение, а только затем открывать задвижку фонтанной арматуры. Пренебрежение этим требованием резко сокращает ресурс работы подвижных уплотнений.
- При эксплуатации уровнемера выполняйте требования раздела «Техническое обслуживание» настоящего документа! Не допускайте сильного загрязнения внутренних частей уровнемера, особенно акустического датчика, клапана и присоединительной конусной резьбы – это приводит к ухудшению его работы и уменьшению рабочего ресурса.
- Ремонт изделия проводится только службой сервиса компании или сертифицированными специалистами. Не санкционированное вскрытие прибора, а также нарушение правил эксплуатации влечет потерю гарантийных обязательств!

1. ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ ОБ ИЗДЕЛИИ

Уровнемер **СУДОС - автомат 2** (далее уровнемер) предназначен для оперативного контроля уровня жидкости в добывающих нефтяных скважинах.

Уровнемер обеспечивает контроль статического и динамического уровня, автоматическую регистрацию кривых падения и восстановления уровня, автоматическую регистрацию давления газа в затрубном пространстве на устье скважины.

Уровнемер может применяться для автоматического слежения за уровнем жидкости (без участия оператора, если значение уровня больше 20м) во время эксплуатации скважин, а также при их запуске после ремонта или простоя.

2. ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Диапазон контролируемых уровней	(20 ÷ 3000) м
- с разрешающей способностью	1 м
2. Диапазон контролируемых давлений	(0 ÷ 100) кГс/см ²
- с разрешающей способностью	0.1 кГс/см ²
3. Максимальное давление срабатывания электромагнитного клапана, не боле	50 кГс/см ²
4. Емкость энергонезависимой памяти	
- для символьных отчетов	3008
- для графиков	310
5. Время непрерывной работы после полного заряда аккумулятора в нормальных климатических условиях, не менее	7 час
6. Количество измерений с электромагнитным клапаном после полного заряда аккумулятора в нормальных климатических условиях	250
7. Время заряда разряженного аккумулятора	10 час
8. Рабочий диапазон температур	(-40 ÷ +50)°С
9. Срок службы прибора	5 лет
10. Масса, не более	7 кг

3. СОСТАВ И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Наименование	Кол-во	Примечание
1. Уровнемер СУДОС – автомат 2	1	
2. Кабель интерфейсный IBM PC	1	5м
3. Сетевой адаптер	1	
4. Шнур для заряда от бортовой сети автомобиля	1	
5. Шаровая насадка	1	
6. Сумка для переноски прибора	1	
7. Поворотное сопло	1	
8. Переходник для шаровой насадки или ГАИ	1	
9. Выхлопной ресивер с кольцом резиновым 017-021-25-2	1	
10. Программное обеспечение для персонального компьютера:		

▪ БД “СИАМ”. Версия 2.5 (и выше) компакт диск	1	Под WINDOWS-95,98, 2000, NT
11. Эксплуатационная документация:		
▪ СУДОС – автомат 2. Паспорт	1	
▪ СУДОС - автомат 2. ТО и ИЭ	1	
▪ Руководство пользователя БД “СИАМ” v 2.5	1	Под WINDOWS-95,98, 2000, NT
12. ЗИП		
▪ Для уплотнения резьбовой присоединительной муфты в корпусе прибора:		
– Кольцо 062-066-25-2-3	1	
– Кольцо защитное фторопластовое разрезное	2	
▪ Пружина для электромагнитного клапана ИЗМ 8.383.004	1	

Примечание.

Генератор акустических импульсов ГАИ-01, Блок визуального контроля БВК-хх, Внешний аккумулятор БА-1, газобаллонное оборудование ГБО-01 поставляются по отдельному заказу.

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1. Общие положения (нормативная база)

- Конструкция устьевого оборудования скважины должна соответствовать схеме, утвержденной органами Госгортехнадзора.
- Подготовка скважины к исследованиям и проведение исследований должны проводиться в соответствии с требованиями настоящей Инструкции и внутренних инструкций по обслуживанию и исследованию скважин, утвержденных руководителем предприятия.
- Работа с исследовательским оборудованием должна проводиться согласно инструкциям по эксплуатации, поставляемым вместе с оборудованием фирмой-изготовителем.
- Мероприятия по обеспечению безопасности регламентируются инструкциями по охране труда для соответствующих видов работ, утвержденными отделом

охраны труда предприятия, и "Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности", утвержденными Госгортехнадзором России.

4.2. Требования к персоналу

- К проведению исследовательских работ на скважинах допускаются лица не моложе 18 лет, имеющие образование не ниже среднего, допущенные к работе по состоянию здоровья.
- Персонал должен пройти профессиональное обучение, проверку знаний и иметь соответствующую группу допуска для проведения работ согласно квалификационным требованиям: операторы по добыче нефти и газа не ниже 5 разряда; операторы по исследованию скважин не ниже 4 разряда.
- Персонал должен пройти обучение работе с исследовательским оборудованием. Обучение проводится сотрудниками фирмы-изготовителя непосредственно на рабочем месте.

4.3. Объект исследования

Исследования, связанные с измерением давления и контролем уровня жидкости, проводятся на нефтяных и газовых добывающих скважинах различного способа эксплуатации (фонтан, газлифт, механизированная добыча и т.д.), а также на нагнетательных, водозаборных, контрольных и других скважинах.

4.3.1. Требования к объекту исследования

- Обустройство и эксплуатация скважины должны выполняться в соответствии с "Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности".
- Исследуемая скважина независимо от ее назначения и способа эксплуатации должна иметь технологический отвод, оборудованный задвижкой и имеющий патрубок для подключения устройства для волнометрирования. Определение уровня жидкости возможно только в том пространстве скважины (трубное, межтрубное, затрубное, заколонное), которое соединяется с используемым технологическим отводом. Технологический отвод при проведении измерений не

должен иметь резких сужений (штуцеров, дозаторов и подобных устройств). Патрубок технологического отвода должен иметь трубную конусную резьбу 60 по ГОСТ 633-80. Он должен располагаться на высоте от 0,2 до 1,8 метра над землей. При высоте более 1,8 метра необходимо использовать стационарные или переносные площадки при условии их соответствия требованиям "Правил безопасности в нефтяной и газовой промышленности". Неиспользуемый патрубок должен быть закрыт технологической заглушкой.

- На пути следования звукового импульса допускается не более двух изгибов трубопровода под углом 90 градусов на расстоянии до 20 метров от патрубка.
- Уровень жидкости от устья должен быть больше 20м.

4.4. Порядок монтажа и демонтажа оборудования

4.4.1. Подготовка наземного оборудования

- Убедитесь в исправности задвижки технологического отвода и манометра.
- Проверьте соответствие давления в исследуемом пространстве скважины максимально допустимому давлению для применяемого прибора. **При использовании выхлопного ресивера из комплекта уровнемера необходимо учитывать, что его рабочее давление не превышает максимального давления срабатывания электромагнитного клапана.**
- Снимите заглушку с технологического патрубка. Очистите резьбовую часть от грязи, нефти, песка и т. д. Проверьте соответствие резьбы указанным выше требованиям. В случае обнаружения несоответствия типа резьбы, сильного износа, коррозии или повреждения резьбовой части патрубка проводить исследования запрещается.
- Очистите внутреннюю полость патрубка от парафина, гидратов, льда и т.п.

4.4.2. Порядок монтажа уровнемера

- Очистите от загрязнения и проверьте резьбовую часть присоединительной муфты уровнемера. При сильном износе, коррозии или повреждении резьбовой части монтаж уровнемера не допускается.

- Откройте на короткое время (1-2 секунды) задвижку на технологическом отводе для его продувки (очистки от возможных конденсатных, ледовых, грязевых и прочих пробок).
- Убедитесь, что в уровнемере отключен режим автоматического измерения.
- Смонтируйте уровнемер, накрутив его до упора на патрубок и тщательно затянув, чтобы не произошло его смещение под давлением. Момент затяжки должен быть не менее 200 ± 30 Н·м (20 ± 3 кгс·м). Для затяжки резьбы используйте скобу на резьбовой соединительной муфте уровнемера и любой удобный рычаг.
- **Внимание! При затяжке запрещается использование ударного инструмента, а также поворотного корпуса уровнемера в качестве рычага.**
- Поверните клапанную головку ручного клапана таким образом, чтобы отверстие для выхода газа было в направлении "от себя".
- Проверьте затяжку гайки ручного клапана уровнемера, при ослаблении – затяните.
- Поверните корпус прибора с элементами индикации и клавиатуры в удобное для доступа и обзора положение. При этом сопло электромагнитного клапана должно быть направлено в положение "от себя".
- При затрубных давлениях порядка 20 атм и больше для обеспечения закрывания электромагнитного клапана вкрутите в сопло выхлопной ресивер из комплекта уровнемера с уплотнительным кольцом.



Внимание! Вращать корпус уровнемера или ручной клапан, а также устанавливать ресивер допускается только при отсутствии давления в рабочем объеме уровнемера.

- Откройте крышку клавиатуры и индикатора и включите прибор в режим контроля давления.
- Постепенно, не допуская пневматического или гидравлического удара, открывайте задвижку, пока газ не начнет поступать в уровнемер.

Приостановите открытие задвижки, пока давление в скважине и рабочем объеме уровнемера не выровняется, а затем полностью откройте задвижку.

Процесс выравнивания давлений контролируйте по индикатору прибора в режиме контроля давления.

- Во избежание утечек газа в резьбовых соединениях используйте резьбовую уплотняющую смазку Р-402 (ТУ 38.101.330-73) или уплотнительную ленту ФУМ 0,1x20 (ТУ6-05-1388-86).

4.4.3. Демонтаж уровнемера

- Убедитесь, что в уровнемере отключен режим автоматического измерения и выключите прибор.
- Закройте задвижку технологического отвода.
- Откройте ручной клапан уровнемера и стравите избыточное давление из рабочего объема, путем нажатия на ручку клапана.
- Отверните уровнемер и снимите его с патрубка. Слейте из рабочего объема конденсат, очистите резьбовую часть и уложите уровнемер в штатную сумку.
- Закройте измерительный патрубок технологической заглушкой.

4.5. Предупреждение

- 4.5.1 При работе уровнемера в автоматическом режиме выпуск газа через сопло электромагнитного клапана происходит без участия оператора. Необходимо обеспечить отсутствие персонала и незакрепленных предметов в зоне сопла.
- 4.5.2 При уровнях жидкости меньше 20 метров использовать уровнемер в автоматическом режиме недопустимо – возможен выброс нефти через электромагнитный клапан уровнемера.

5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. Общие сведения

Уровнемер **СУДОС – автомат 2** представляет собой электронный моноблочный прибор. Он полностью автономен и обеспечивает все функциональные возможности скважинного уровнемера. Прибор имеет непосредственную индикацию всех основных параметров и результатов контроля. Уровнемер содержит два клапана. Электромагнитный клапан предназначен для автоматической работы и ручной клапан, предназначенный для создания акустического импульса и для выпуска газа из уровнемера при его демонтаже.

Совместно с визуализатором БВК-хх уровнемер обеспечивает визуализацию графиков эхосигнала, а также просмотр памяти уровнемера в табличной и графической форме.

С помощью генератора акустических импульсов ГАИ-1 уровнемер обеспечивает контроль уровня для скважин с малым затрубным давлением.

Совместно с внешним аккумуляторным блоком БА-1 уровнемер обеспечивает длительную, в течение нескольких месяцев автоматическую регистрацию уровня.

В прибор встроен электромагнитный клапан, позволяющий без участия оператора, если уровень больше 20м, автоматически регистрировать кривые изменения уровня в течение длительного времени.

Прибор поддерживает экспорт информации в компьютер. Прикладная программа **БД “СИАМ”**, входящая в комплект поставки, дает возможность создания и ведения компьютерных баз данных, дополнительной обработки и углубленного анализа результатов измерений.

5.2. Устройство, назначение и работа составных частей

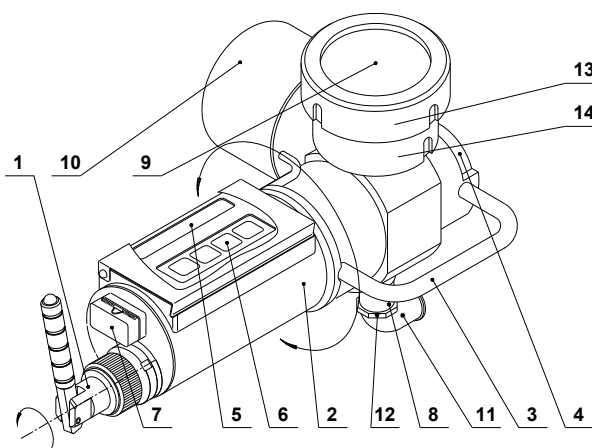
5.2.1. Уровнемер СУДОС – автомат 2

Уровнемер предназначен для ручной и автоматической генерации акустических импульсов в затрубном пространстве, приема, преобразования и анализа акустического отклика (эхо-сигнала), определения уровня жидкости,

контроля давления на устье скважины. Уровнемер работает по внутренней программе под управлением встроенного микропроцессорного контроллера, который синхронизирует работу всех элементов, осуществляет обработку информации с первичных датчиков, производит вычисление уровня, отображает режимы работы и результаты контроля на цифровом индикаторе, заносит параметры и результаты измерений в свою долговременную память, а также обеспечивает связь с внешними устройствами (компьютер, блок визуального контроля).

Уровнемер питается от встроенного аккумулятора с ресурсом не менее 1000 циклов “заряд-разряд”. Для его заряда в уровнемере имеется встроенное зарядное устройство, которое питается через Сетевой адаптер от промышленной сети 220В/50Гц или от бортсети автомобиля.

Уровнемер содержит:



- 1 - поворотный съемный ручной клапан;
- 2 - корпус прибора;
- 3 - монтажная скоба;
- 4 - резьбовая присоединительная муфта;
- 5 - символьный индикатор;
- 6 - кнопочная клавиатура;
- 7 - разъем для подключения внешних устройств (сетевого адаптера, шнура для заряда от бортовой сети автомобиля, компьютера, блока визуального контроля);
- 8 - сопло электромагнитного клапана;

- 9 - электромагнит;
- 10 – блок управления электромагнитным клапаном;
- 11 – поворотное сопло;
- 12 – гайка фиксации поворотного сопла;
- 13 – гайка электромагнита;
- 14 – корпус электромагнита.

При контроле уровня Уровнемер устанавливается непосредственно на измерительный патрубок фонтанной арматуры скважины и не требует использования измерительных кабелей. Органы управления и индикации совместно с электромагнитом, блоком управления электромагнитным клапаном и монтажной скобой размещены на поворотном корпусе. Корпус может вращаться вокруг своей продольной оси относительно резьбовой присоединительной муфты с ограничением на 270 градусов. Ручной клапан, независимо от корпуса, может вращаться вокруг своей продольной оси без ограничения.

Внимание! Вращать корпус уровнемера или ручной клапан, а также устанавливать ресивер допускается только при отсутствии давления в рабочем объеме уровнемера.

5.2.2. Выхлопной ресивер

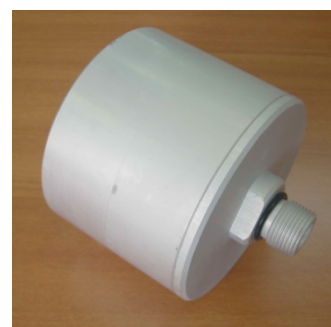
Выхлопной ресивер предназначен для обеспечения закрытия электромагнитного клапана при затрубных давлениях порядка 20 атм и более.

Он крепится на выходном сопле электромагнитного клапана (резьбовое соединение) и при выхлопе затрубный газ выходит в атмосферу через постоянно открытое выходное отверстие ресивера (по аналогии с глушителем).

Выходное отверстие выхлопного ресивера при работе уровнемера постоянно открыто.

Закручивание ресивера выполняется вручную без инструмента до упора в сопло.

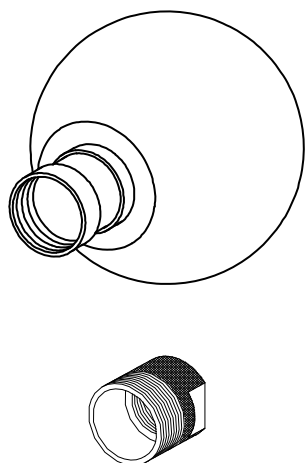
Демонтаж ресивера с уровнемера может выполняться только при отсутствии давления. При



больших усилиях отворачивания ресивера допустимо применение ключей использующих грани на присоединительном штуцере со стороны сопла клапана.

Внимание! Перед установкой ресивера убедитесь в отсутствии в нем посторонних предметов. При появлении отложений промывайте внутреннюю полость небольшим количеством дизтоплива или керосина и просушите ресивер.

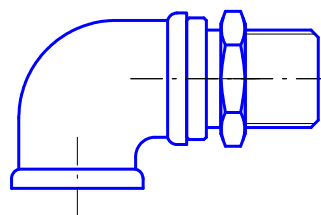
5.2.3. Шаровая насадка



Шаровая насадка предназначена для формирования акустического воздействия при отсутствии избыточного давления газа в затрубном пространстве скважины. Шаровая насадка состоит из резиновой сферы и присоединительной муфты. Шаровая насадка приводится в действие резким ударом рукой по резиновой сфере и формирует акустический импульс, достаточный для уверенного контроля уровня жидкости в скважинах до (600...800)м. Шаровая насадка навинчивается на уровнемер вместо съемного ручного клапана при помощи переходной втулки из комплекта прибора.

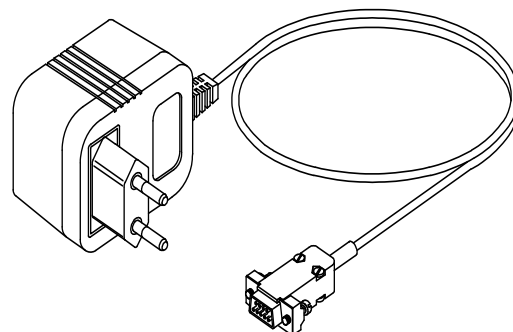
5.2.4. Поворотное сопло

Поворотное сопло предназначено для направления выброса газа при срабатывании электромагнитного клапана в безопасную для оператора сторону. Поворотное сопло вкручивается в сопло электромагнитного клапана и фиксируется в выбранном направлении гайкой



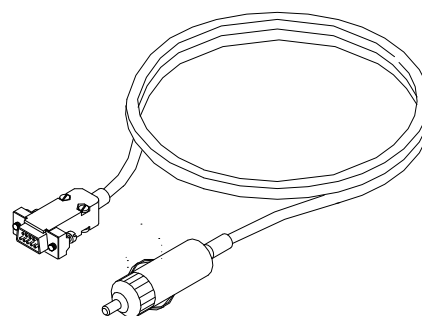
5.2.5. Сетевой адаптер

Сетевой адаптер предназначен для питания зарядного устройства, встроенного в уровнемер. Адаптер подключается к промышленной сети 220В/50Гц и вилкой к разъему уровнемера. Адаптер обеспечивает нормальные параметры процесса заряда, при напряжении сети от 190В до 240В. При этом на его выходе формируется напряжение постоянного тока 12В с пульсациями не более 1В при токе нагрузки не менее 300мА.



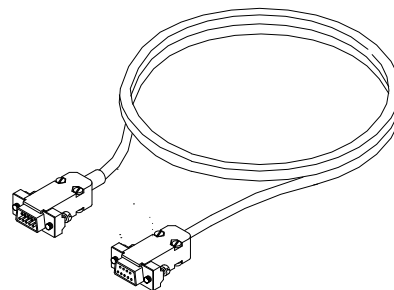
5.2.6. Шнур для заряда от бортовой сети автомобиля

Шнур для заряда от бортовой сети автомобиля позволяет заряжать уровнемер в полевых условиях постоянным напряжением в диапазоне от 12В до 27В. Внимание! температура заряжаемого аккумулятора должна быть в пределах от +5°C до 30°C.



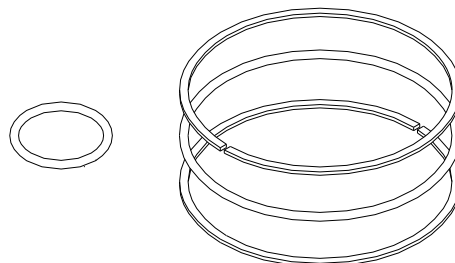
5.2.7. Кабель интерфейсный

Кабель интерфейсный IBM PC предназначен для подключения уровнемера к компьютеру и экспорта информации из прибора в компьютерную базу данных.



5.2.8. Запасные части

Комплект, состоящий из двух разрезных фторопластовых защитных и одного резинового кольца, предназначен для замены подвижного уплотнения **муфта–корпус**, в случае негерметичности последнего.

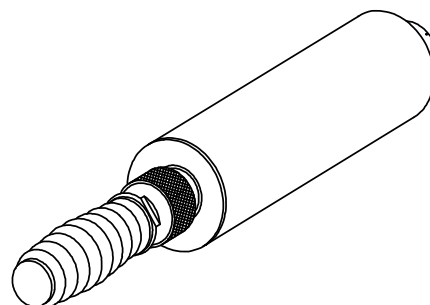


Замена износившихся частей производится в рамках технического обслуживания уровнемера, описанного в п.8.

5.2.9. Дополнительные аксессуары

- **Генератор акустических импульсов ГАИ-1**

Генератор акустических импульсов ГАИ-1 предназначен для формирования акустического воздействия при отсутствии избыточного давления газа в затрубном пространстве скважины. ГАИ-1 может использоваться также при малом затрубном давлении для контроля уровня жидкости до (1800...2500)м.

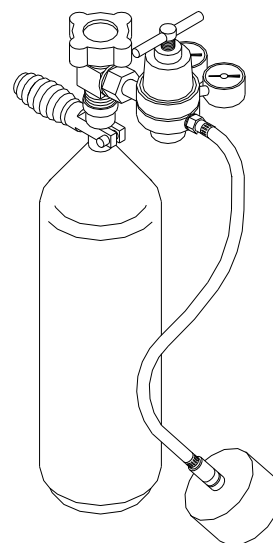


ГАИ-1 имеет резервуар для накопления избыточного давления воздуха, ручной насос, транспортный фиксатор и клапан для быстрого стравливания, которые объединены в едином конструктиве. (В ручке помещены запасные резиновые кольца для ГАИ-1)

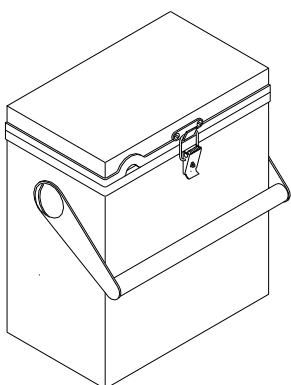
ГАИ-1 устанавливается на уровнемер вместо съемного ручного клапана при помощи переходной втулки из комплекта прибора.

▪ Газобаллонное оборудование ГБО-01

Газобаллонное оборудование ГБО-01 используется преимущественно для снятия КВУ (или при выводе на режим) в автоматическом режиме, без участия оператора в случае, если давление газа в затрубном пространстве скважины отсутствует или мало (до 2...3 атм.). ГБО-01 имеет в своем составе: баллон с азотом (150 атм.), редуктор, позволяющий регулировать выходное давление до 15 атм., шланг с быстросъемным соединителем и ресивер, который монтируется на выходное сопло уровнемера.

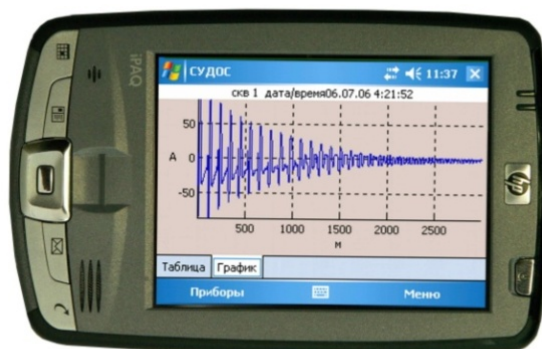


▪ Внешний аккумулятор БА-1



Внешний дополнительный аккумулятор БА-1 предназначен для питания уровнемера. БА-1 предназначен для работы при сильных морозах в зимних условиях, когда требуется непрерывная работа уровнемера (КВУ, КВД, вывод на режим) до нескольких суток или недель. БА-1 имеет в своем составе кислотный необслуживаемый аккумулятор с системой ограничения выходного тока, помещенного в ударопрочный металлический корпус.

▪ Блок визуального контроля БВК-хх



Блок визуального контроля БВК-хх предназначен для визуального отображения результатов измерений в табличной и графической форме, уточненного определения уровня по графикам эхосигналов, записи этих данных в свою память и последующую передачу их в компьютерную базу. При этом сохраняется возможность накопления результатов исследования в самом уровнемере, а также последующей их передачи в компьютер.

БВК-хх реализован на современном карманном персональном компьютере либо коммуникаторе. БВК-хх подключается к уровнемеру посредством кабеля или по радиоканалу BlueTooth. Визуализация графика эхосигнала происходит после проведения замера.

5.3. Работа прибора

5.3.1. Принцип действия

При контроле уровня используется метод волнометрирования. Рабочий процесс максимально автоматизирован. После генерации акустического импульса электромагнитным или ручным клапаном, прохождения акустического сигнала по стволу скважины, отражения его от уровня жидкости и возвращения на устье, сигнал усиливается и записывается в память. Одновременно определяется и также записывается в память давление газа в затрубном пространстве. При анализе и обработке записанной информации определяется уровень жидкости в скважине, который отображается на цифровом индикаторе и автоматически сохраняется в энергонезависимой памяти прибора. Записанные результаты, включая полную эхограмму сигнала, могут переданы в Блок визуального контроля или базу данных компьютера.

Рабочий процесс полностью автоматизирован, при использовании электромагнитного клапана. Не надо нажимать на рукоятку ручного клапана для создания акустического импульса. Для определения уровня оператору достаточно нажать кнопку УРОВЕНЬ. Для автоматического многократного определения уровня при снятии кривой восстановления или падения уровня оператору нужно

установить необходимые параметры и выключить прибор. Прибор будет через заданные промежутки времени включаться, определять уровень, записывать параметры и выключаться. Сохранена возможность работы с ручным клапаном, позволяющая экономить энергию аккумулятора, использовать шаровую насадку и генератор акустических импульсов (ГАИ) для работы при нулевом затрубном давлении.

При вычислении уровня жидкости прибор автоматически определяет скорость акустической волны по одной из записанных в прибор таблиц для скорости звука, которые могут быть как одномерными (зависимость только от затрубного давления), так и двумерными (зависимость от давления и от уровня). Номер рабочей таблицы поправок выбирается оператором. Кроме того, можно ввести скорость звука (вне зависимости от давления и уровня) вручную с пульта прибора.

Скорость звука для скважин даже в пределах одного месторождения может сильно изменяться. Поэтому настоятельно рекомендуем пользоваться своей (для Вашего региона) таблицей поправок для конкретного месторождения или для групп скважин в пределах одного месторождения. Прибор будет показывать уровень, только на основе той скорости звука, которую Вы ему задали!

Автоматически анализируется также уровень всех сигналов, включая шумовые, определяется степень влияния помех и, при необходимости, включается (или отключается) программный фильтр подавления помех.

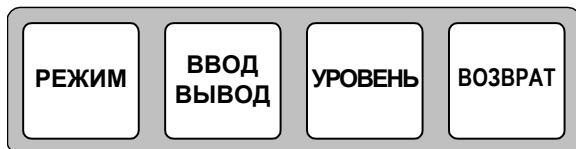
5.3.2. Органы управления и индикации

Органами управления и индикации являются:

символьный десятиразрядный индикатор режимов работы, параметров и результатов измерений и четырехкнопочная клавиатура;

Символьный индикатор используется для отображения режимов работы прибора, для контроля ввода исходных параметров (идентификационных данных) исследования, контроля хода исследования и отображения его основных численных результатов. При вводе и отображении информации цифровой индикатор используется и как символьный дисплей, использующий "подходящие"

комбинации символов русского и латинского алфавитов. Таким образом, цифровой индикатор обеспечивает минимально необходимый набор функций, полностью поддерживающий автономную работу прибора.



Четырехкнопочная клавиатура обеспечивает ввод (изменение) необходимых параметров, ввод команд оператора, управление всеми режимами, как автономной работы прибора, так и его "общения" с внешними устройствами. Общий вид, расположение и обозначения кнопок клавиатуры показаны на рисунке.

Функциональное назначение кнопок подробно описано в следующем разделе.

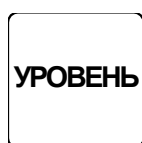
5.3.3. Основные функции кнопок клавиатуры



- Включение прибора.
- Последовательный перебор (по замкнутому циклу) режимов работы.
- Последовательный перебор номера позиции мигающего (изменяемого) знакоместа на цифровом индикаторе при вводе (изменении) параметров.

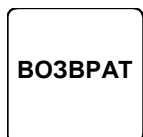


- Включение прибора
- Изменение значения задаваемого параметра путем пошагового (циклического) перебора предусмотренных вариантов. Задаваемый (изменяемый) параметр отображается на индикаторе мигающим знакоместом, что означает приглашение к вводу.
- Запуск процесса вывода данных (при их передаче на внешние устройства).



- Включение прибора
- Запуск процесса измерения уровня.
- Последовательное нажатие кнопок УРОВЕНЬ и РЕЖИМ переводит прибор из любого режима в начальный (ускоренный возврат).

- Последовательное нажатие кнопок УРОВЕНЬ и ВВОД-ВЫВОД выключает прибор.



- Специальная сервисная кнопка используется как префиксная. Обеспечивает изменение направления действия кнопок РЕЖИМ и ВВОД-ВЫВОД (только при удержании кнопки ВОЗВРАТ). Кнопка ВОЗВРАТ значительно упрощает процедуры выбора нужного числа при установке номера куста, скважины и других параметров, а также позволяет исправить ошибочное нажатие кнопок.

5.3.4. Режимы работы прибора

общие замечания

- В данном разделе описаны режимы работы и отображаемая для них символьная индикация в том порядке, в каком они активизируются при последовательных нажатиях кнопки РЕЖИМ.
- Все установки, описанные в данном разделе (номер куста, скважины, параметры исследования) могут выполняться в любом порядке, независимо друг от друга и автоматически сохраняются в памяти прибора (в том числе при его выключении) вплоть до очередного изменения.
- В символьный отчет для каждого измерения автоматически заносятся текстовые записи, соответствующие сделанным установкам, которые затем присутствуют во всех протоколах (при передаче данных в компьютер и т.п.).
- В целях экономии времени проведения работ непосредственно на скважине рекомендуется выполнять необходимые установки заранее (при перемещениях, переездах и т.д.).

описание режимов

- 1. Контроль давления.** Прибор переходит в этот режим сразу после включения. Индицируется текущее затрубное давление на устье скважины. Пример: давление 5,8 кГс/см²:

ДАВЛ 5.8
- 2. Номер куста.** Индикация и ввод номера куста. Для изменения номера нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД, - первый разряд номера куста (крайняя левая цифра)

начнет мигать. Измените его до нужной величины последовательным нажатием кнопки ВВОД/ВЫВОД. Затем, при нажатии кнопки РЕЖИМ, происходит сохранение выбранного значения в памяти прибора и переход к следующему разряду номера куста и так далее. Имеется возможность ввода следующих букв кириллицы в последних двух разрядах: А, Б, В, Г, Д, И, К, Н, П, Р, У, Ц. Пример:

КУСТ 528АБ

- 3. Номер скважины.** Индикация и ввод номера скважины. Изменение номера аналогично описанному выше для номера куста, включая возможность ввода букв кириллицы в последних двух разрядах: А, Б, В, Г, Д, И, К, Н, П, Р, У, Ц. Пример:

СКВ 4323ПР

- 4. Номер месторождения.** Индикация и ввод номера месторождения. Изменение номера аналогично описанному выше для номера куста. Пример:

МЕСТОР 432

- 5. Вид исследования.** Отображается и выбирается вид исследования. В приборе приняты следующие условные обозначения видов исследования:

- определение статического уровня (СТАТ);
- определение динамического уровня (ДИН);
- запись кривой восстановления уровня (КВУ);
- запись кривой падения уровня (КПУ);
- автоматическая регистрация давления газа (КВД);

Выбор вида исследования осуществляется методом перебора при нажатии клавиши «ВВОД/ВЫВОД». Пример: (выбрано определение динамического уровня)

ВИД ДИН

- 6. Автоматический клапан.** Режим для переключения генерации акустического импульса от электромагнитного или от ручного клапана. При установке символа “Д” генерация акустического импульса будет производиться электромагнитным клапаном, а при установке символа “Н” ручным клапаном. В примере выбрана генерация акустического импульса электромагнитным клапаном.

АВТОМАТ Д

- 7. Период** (режим активен только для вида исследования автоматической регистрации давления). Индицируется и задается периодичность включения прибора (в минутах) при автоматической регистрации затрубного давления. Возможные варианты: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 60, 90, 120, 180, 240,

300, 420, 600, 720. Выбор периода осуществляется методом перебора при нажатии клавиши «ВВОД/ВЫВОД».

Пример: (выбран период 10 мин.)

ПЕРИОД 10

- 8. Количество измерений** (режим активен только для автоматической регистрации давления). Индицируется и задается количество измерений при автоматической регистрации давления. Возможные варианты: 1, 2, 3, 4, 5, 7, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 100, 150, 200, 300, 400, 500, 600, 700, 800, 900, “—”. Знак “—” индицирует бесконечное количество измерений. При этом уровнемер будет работать в автоматическом режиме, пока оператор не переключит вид исследования в динамический или статический или пока не разрядится аккумулятор. В примере количество измерений равно 15.

КОЛ-ВО 15

- 9. Интервал** (режим активен только для видов исследования КВУ и КПУ). Индицируется и задается номер редактируемого интервала, период включения и количество измерений при записи КВУ или КПУ. Количество редактируемых интервалов – не более 5. Возможные варианты периода включения и количества измерений такие же, как для режима автоматической регистрации давления, описаны в режимах **Период** и **Количество измерений**, за исключением периода включения 1 минута и в количестве измерений можно устанавливать 0, кроме первого интервала. При установке количества измерений 0, данный интервал и последующие обрабатываться не будут. В примере: номер редактируемого интервала - 2, период включения – 10 минут, количество измерений - 20.

2И 10М 20И

- 10. Переход в КВД** (режим активен только для видов исследования КВУ и КПУ). Режим для автоматического переключения вида исследования из КВУ или КПУ в вид исследования автоматической регистрации давления – КВД при уровне жидкости меньше 50 метров и количестве отражений больше 8. При установке символа “Д” переключение вида исследования разрешено, а при установке символа “Н” запрещено. В примере выбрано разрешение переключения вида исследования.

ПЕРКВД50 Д

- 11. Длительность импульса** (режим активен только для автоматического клапана. Задается длительность генерируемого акустического импульса (в

секундах) электромагнитным клапаном 0.05 секунд или 0.2 секунды. В примере задана длительность 0.05 секунд.

ДЛИТ 0.05С

12. Поправка (таблица). Отображается и выбирается номер рабочей таблицы для скорости звука. Заводская (неизменная) установка прибора содержит три варианта:

- 0 – нет таблицы (ручной ввод скорости звука);
- 1 – таблица для региона Сибири (см. Приложение 3);
- 2 – таблица для региона Татарии (см. Приложение 3).

Кроме этого, с помощью компьютера и базы данных в прибор можно дополнительно установить любые 4 пользовательские таблицы (подробнее – см. Приложение 2). Выбор рабочей таблицы (из, уже установленных, в приборе) осуществляется методом перебора при нажатии кнопки «ВВОД/ВЫВОД»

Пример: (выбрана рабочая таблица с номером 15)

ПОПР 15

13. Поправка (скорость звука). Режим активизируется только в случае, когда выбрана "таблица" 0 (ручной ввод скорости звука). На индикаторе отображается ранее введенная скорость звука (в м/с). Установить требуемую величину скорости можно так же, как при установке номера куста или скважины. Диапазон устанавливаемой скорости звука в ручном вводе от 200 до 499м/с.

Пример: (задана скорость звука 330 м/с)

ПОПР 330

14. Индикация уровня. На индикатор выводятся основные результаты предыдущего проведенного измерения уровня жидкости:

УР 2 1030М

В примере: измеренный уровень жидкости 1030м, зафиксировано 2 отражения эхо-сигнала от уровня.

Если в памяти прибора нет измерений (например, после инициализации), то на индикаторе появляется сообщение:

НЕТ ИЗМЕР

15. Выпуск. Режим переключения программы определения уровня в случае выпуска газа из скважины (работа с ручным клапаном) «ВЫПУСК Д» или запуска газа в скважину (работа с ГАИ или шаровой насадкой) «ВЫПУСК Н».

Для работы на скважинах с нулевым давлением (работа с ГАИ или шаровой насадкой) установите кнопкой «ВВОД» режим «ВЫПУСК Н». При установке нового куста или скважины автоматически устанавливается режим «ВЫПУСК Д».

ВЫПУСК Д

- 16. Дополнительное усиление.** Режим включения дополнительного усиления. Используется при слабой амплитуде отклика акустического сигнала. Для включения дополнительного усиления установите символ «Д», чтобы на дисплее появилась надпись «ДОП УСИЛ Д». При установке нового куста или скважины автоматически устанавливается режим «ДОП УСИЛ Н». В примере дополнительное усиление выключено.

ДОП УСИЛ Н

- 17. Ёмкость памяти.** В двух счётчиках индицируется ёмкость свободной памяти прибора, оставшейся для записи результатов измерений. Первый счётчик (**С №**) показывает свободный ресурс для символьных отчетов (числовые параметры и результаты контроля уровня) и уменьшается на единицу при каждом измерении уровня. Второй счётчик (**ГР №**) показывает свободный ресурс для графиков измерений и уменьшается на единицу после измерения уровня. Пример: (оставшейся памяти достаточно для записи 120 символьных отчётов и 11 графиков).

С 120ГР 11

Общая (исходная) ёмкость памяти составляет 3008 символьных отчётов и 310 графиков. До этих значений счётчики "сбрасываются" при инициализации. По мере заполнения всей отведенной памяти при запоминании каждого последующего результата автоматически "стирается" информация о первом и так далее.

- 18. Следующие.** Режим разрешения входа в следующую (дополнительную) группу режимов, скрытых при обычной работе с прибором на скважине. Пример: (вход в следующие режимы запрещен)

СЛЕД Н

При нажатии кнопки ВВОД/ВЫВОД символ "Н" меняется на символ "Д" и разрешается вход в следующие режимы:

СЛЕД Д

СЛЕДУЮЩИЕ (ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ) РЕЖИМЫ:

ТОЧНОЕ ВРЕМЯ

ВРЕМЯ

ДАТА

ИНИЦИАЛИЗАЦИЯ

АККУМУЛЯТОР

НОЛЬ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ДАТЧИКА ДАВЛЕНИЯ

НОМЕР ПРИБОРА

ЯРКОСТЬ ИНДИКАТОРА

НОМЕР ЦЕХА

НОМЕР ОПЕРАТОРА.

СКАЧКА.

19. Часы. Отображается текущее время (формат [час].[мин].[сек.]). Два последних разряда (секунды) мигают.

14 : 24 : 53

Для корректировки хода часов по шестому сигналу точного времени нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД, - произойдет обнуление секунд и округление минут в ближайшую сторону.

20. Установка времени. Отображается текущее время (формат [час]:[мин]:[сек]). Устанавливаемый разряд мигает.

14 : 24 : 53

Установка времени подробно описана в Приложении 7.1.

21. Установка даты. Отображается текущая дата (формат [число]/[месяц]/[год]). Устанавливаемый разряд мигает.

15 / 11 / 01

Установка даты подробно описана в Приложении 7.1.

22. Инициализация. Режим разрешения очистки содержимого памяти прибора и установки (изменения) времени и даты.

ИНИЦИАЛ Н

Режим проведения инициализации подробно описан в Приложении 7.1.

23. Аккумулятор. Индикация напряжения аккумулятора и времени разряда, в предыдущем цикле заряда аккумулятора. При нажатии кнопки ВВОД запускается процесс разряда-заряда аккумулятора.

7 .65В12 : 48

В примере индицируется напряжение 7.65 Вольт и время разряда 12 часов 48 минут.

Работа с аккумулятором подробно описана в Приложении 4.

24. Ноль датчика давления. Индикация поправки смещения нуля и установка нуля датчика давления.

Н 7 8.6

В примере показана поправка смещения нуля амплитуды эхограммы, равная 7 единицам и поправка смещения нуля датчика давления, равная 8.6 кГс/см².

Установка нуля датчика давления подробно описана в Приложении 7.3.

25. Чувствительность датчика давления. Индикация чувствительности датчика давления.

ЧУВСТ 112 .5

Данный режим подробно описан в Приложении 7.4.

26. Номер прибора. Индикация номера прибора.

НОМЕР 0321

Работа в данном режиме подробно описана в Приложении 7.5.

27. Яркость индикатора. Установка яркости индикатора.

ЯРКОСТЬ 53%

Работа в данном режиме подробно описана в Приложении 7.6.

28. Номер цеха. Индикация и установка номера цеха.

ЦЕХ 321

Работа в данном режиме подробно описана в Приложении 7.7.

29. Номер оператора. Индикация и установка номера оператора.

ОПЕРАТ 415

Работа в данном режиме подробно описана в Приложении 7.8.

30. Скачка. Режим разрешения скачки данных на компьютер после измерения уровня в автоматическом режиме снятия КВУ или КПУ. Пример: (режим скачки данных на компьютер запрещен)

СКАЧКА Н

При нажатии кнопки ВВОД/ВЫВОД, символ “Н” меняется на символ “Д”, и разрешается скачка данных на компьютер:

СКАЧКА Д

5.3.5 Включение и выключение

ВНИМАНИЕ! Перед первым включением уровнемера после его длительного хранения или транспортирования необходимо вначале провести полный заряд аккумулятора (см. Приложение 4) и только после этого включать прибор. В противном случае прибор может не включиться, либо выключиться сразу после включения, что не является признаком его неисправности.

Включение

Уровнемер включается нажатием одной из трех кнопок: РЕЖИМ, ВВОД-ВЫВОД, УРОВЕНЬ.

Прибор остается после включения в том же режиме, в каком находился перед выключением, если ни одну из кнопок не нажимали более 100 секунд.

Выключение

Из любого режима прибор выключается последовательным нажатием кнопок УРОВЕНЬ и ВВОД. Из режима контроля затрубного давления прибор выключается нажатием кнопки ВВОД.

Прибор отключается автоматически:

- если ни одну из кнопок не нажимали более 100 секунд;
- при возникновении каких-либо неисправностей, сопровождаемых появлением надписей на индикаторе типа ОШИБКА (отключение через 20 секунд);

- при снижении напряжения аккумулятора до 6,6 В.

В последнем случае вся информация в приборе сохраняется, но для предотвращения глубокого разряда аккумулятор необходимо зарядить (см. Приложение 4).

6. ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ИССЛЕДОВАНИЙ

ВНИМАНИЕ! При подготовке к проведению исследований, монтаже и демонтаже оборудования строго соблюдайте требования Инструкции по безопасной эксплуатации (раздел 4).

Последовательные этапы подготовки к проведению исследований представлены в таблице со ссылками на соответствующие разделы настоящей Инструкции.

1. Подготовка прибора к работе – раздел 6.1
2. Проверка готовности (подготовка) наземного оборудования – раздел 4.4.1
3. Монтаж уровнемера – раздел 4.4.2
4. Установка параметров исследования – раздел 5.3.4:
 - номер куста, скважины, номер месторождения, вид исследования, необходимые параметры исследования (режимы 6,...,12).

6.1. Подготовка прибора к работе

Процедура подготовки (проверки готовности) прибора к работе простая и включает следующие операции:

1. Включить прибор (раздел 5.3.5).
2. Проверить напряжение аккумулятора и при необходимости провести заряд (Приложение 4).
3. Проверить текущее время и при необходимости провести корректировку (Приложение 7.1).
4. Проверить емкость свободной памяти. Если ее недостаточно для предстоящей работы, а данные, находящиеся в памяти еще представляют

интерес, то их необходимо сохранить в электронном виде, передав в компьютер (Приложение 5), или в блок визуального контроля (Приложение 6).

5. Выключить прибор.

Указанные проверки, занимающие минимум времени, рекомендуется проводить ежедневно (каждую смену) перед началом рабочей смены, а проверку по пункту 2 – заблаговременно, чтобы оставалось время провести, если потребуется, заряд аккумулятора.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

ВНИМАНИЕ! При выполнении работ на скважине строго придерживайтесь положений соответствующих регламентов и требований Инструкции по безопасной эксплуатации (раздел 4).

7.1. Контроль уровня жидкости

Смонтируйте уровнемер на патрубок технологического отвода (см. п. 4.4.2).

Установив уровнемер в удобное для доступа к кнопкам и обзора индикатора положение, включите прибор и установите (если не были установлены заранее) номер куста, номер скважины, номер месторождения, вид исследования и необходимые параметры.

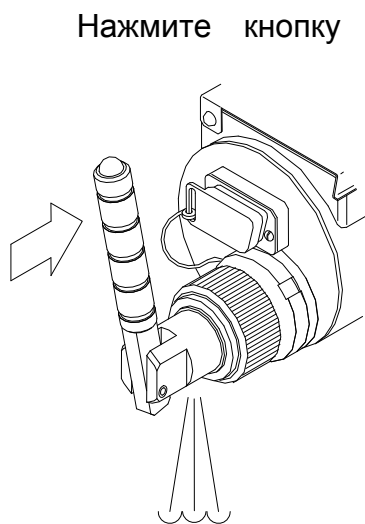
При использовании шаровой насадки или генератора акустических импульсов ГАИ-1 переключите программу определения уровня для запуска воздуха в скважину (ВЫПУСК Н).

7.1.1. Работа от электромагнитного клапана

Установите генерацию импульса электромагнитным клапаном. Установите длительность генерируемого акустического импульса в режиме включения, выключения фильтра акустического сигнала. Рекомендуется всегда

устанавливать длительность 0.05 секунды. Длительность 0.2 секунды устанавливают при проведении измерений в осложненных условиях, описанных в Приложении 1.

ВНИМАНИЕ! Перед запуском определения уровня не находитесь перед соплом электромагнитного клапана.



Нажмите кнопку УРОВЕНЬ. Если уровнемер не готов к генерации акустического импульса, то на индикаторе в течение времени до 75 сек будет высвечиваться время остающееся до срабатывания клапана в секундах. Символ 0 будет высвечиваться приблизительно в течение 3 секунд.

Далее уровнемер измерит амплитуду шума в скважине, в течение 0.5сек и автоматически (не надо нажимать на рукоятку ручного клапана) произведет генерацию акустического импульса.

7.1.2. Работа от ручного клапана

Установите в режиме 6 генерацию импульса ручным клапаном. Нажмите кнопку УРОВЕНЬ и выдержите паузу около одной секунды до появления на индикаторе символа (I), означающего готовность уровнемера к измерению уровня. За время паузы уровнемер измеряет уровень шума в скважине и автоматически определяет необходимый порог срабатывания. Разряд индикатора, в котором появляется символ, зависит от уровня шума: чем выше уровень шума, тем правее символ. Сгенерируйте акустический импульс, кратковременно нажав до упора рукоятку ручного клапана уровнемера.

7.1.3. Запись эхограммы и определение уровня

Следующие 20 секунд уровнемер принимает и записывает акустическую информацию из скважины. Прием акустической информации можно отслеживать по индикатору, который при этом работает в режиме отображения пикового

уровня сигнала, индицируя 50 градаций уровня (на индикаторе "бегает" символ, смещающийся тем правее, чем больше уровень сигнала).

Через 20с на индикаторе появляется символ:

УР

Это означает, что прием и запись акустической информации закончены, и уровнемер перешел в режим анализа эхограммы и вычисления уровня.

Через 1...2с после начала вычислений на индикаторе появится результат измерения уровня

УР 2 1030М

В примере: измеренный уровень жидкости 1030м, зафиксировано 2 отражения эхо-сигнала от уровня.

Для каждого измерения, вычисленное значение уровня жидкости, число отражений, параметры исследования и график автоматически записываются в память символьных отчетов и в память эхограмм с символьными отчетами. Таким образом символьные отчеты записываются в памяти эхограмм и дублируются в памяти символьных отчетов.

Для большей достоверности результатов контроля рекомендуем повторить измерение уровня.

Если от измерения к измерению результаты сильно отличаются, значит автоматическое определение уровня прибором затруднено. Это может быть вызвано разными причинами (некоторые из них рассмотрены в Приложении 1). В этом, а также в других сомнительных или необходимых случаях, рекомендуем самостоятельно определить уровень по графику эхосигнала. График эхосигнала можно получить, предварительно передав данные измерений в одно из двух устройств: персональный компьютер, блок визуального контроля.

7.2. Автоматическое снятие кривой восстановления или падения уровня

Для автоматического снятия кривой восстановления или падения уровня установите вид исследования КВУ (кривая восстановления уровня) или КПУ (кривая падения уровня). Установите в режиме 6 генерацию акустического импульса электромагнитным клапаном. Установите период включения прибора и

количество измерений в первом интервале. Если одного интервала будет недостаточно, то установите необходимые периоды включения и количество измерений во всех необходимых интервалах. Для работы с комплексом СИАМ-МАСТЕР-ВР разрешите перекачку данных после измерения уровня в режиме СКАЧКА. Для запуска автоматического режима нажмите кнопку УРОВЕНЬ. На индикаторе появится:

или

СТАРТ КВУ

СТАРТ КПУ

Через 5 секунд уровнемер выключится и будет включаться автоматически через заданный период включения, заданный вначале в первом интервале. После выполнения количества измерений, заданных в первом интервале, уровнемер будет включаться с периодом заданным во втором интервале и так до тех пор, пока не произойдет выполнение пятого интервала или пока в очередном интервале количество измерений не окажется равным нулю.

В автоматическом режиме уровнемер сам запоминает эхосигнал вместе с символьным отчетом в области памяти, рассчитанной на запоминание 310 эхосигналов. При этом символьный отчет дублируется в области памяти, рассчитанной на запоминание 3008 символьных отчетов. Даже после того, как израсходуется область памяти для записи 310 эхосигналов символьный отчет останется в памяти для 3008 символьных отчетов.

После определения уровня уровнемер индицирует уровень и количество отражений в течение 3 секунд и потом выключается.

Для экономного расходования памяти и аккумулятора рекомендуется устанавливать период включения от 30 до 90 мин, количество измерений 9, 15.

Для экономии аккумулятора и ресурса клапана, для снятия КВУ или КПУ рекомендуется устанавливать интервальный режим следующим образом:

Первый интервал – период включения 5 минут, количество измерений – 10.

Второй интервал – период включения 10 минут, количество измерений – 20.

Третий интервал – период включения 30 минут, количество измерений – 20.

Четвертый интервал – период включения 60 минут, количество измерений – 20.

Пятый интервал – период включения 180 минут, количество измерений – 7.

При включенном разрешении перехода из КВУ, КПУ в режим автоматической регистрации давления, если уровень жидкости опустится ниже 50 метров и количество отражений больше 8, то произойдет переход в режим Автоматической регистрации давления.

При глубокой разрядке аккумулятора происходит автоматическое переключение в режим Автоматической регистрации давления.

При переходе в режим Автоматической регистрации давления период включения и количество измерений выбираются прибором из установок для Автоматической регистрации давления.

7.3. Автоматическая регистрация давления газа в затрубном пространстве на устье скважины

Смонтируйте уровнемер на патрубок технологического отвода скважины (см. раздел 4.4.2).

Установив клавиатуру и индикатор в удобное для доступа и обзора положение, включите прибор и установите (если не были установлены заранее) номер куста и скважины, вид исследования **КВД**, периодичность включения и количество измерений. Нажмите кнопку **УРОВЕНЬ**. На индикаторе появится:

СТАРТ КВД

Уровнемер через 5 секунд выключится, и будет автоматически включаться через заданный период времени, работать около 0.2 секунды (измерять давление, записывать измерение в память), автоматически выключаться и так далее.

Период измерения рекомендуется выбирать такой, чтобы за общее запланированное время работы уровнемер произвел не более 3008 измерений.

7.4. Отмена автоматического режима КВУ, КПУ, КВД

В режимах КВУ, КПУ, КВД можно включать уровнемер, просматривать режимы прибора, выполнять контрольный запуск измерения уровня электромагнитным клапаном, производить перекачку данных на компьютер и

визуализатор БВК. Для этого включите уровнемер нажатием кнопки РЕЖИМ. На индикаторе появится надпись КВУ или КПУ или КВД индицирующая режим автоматической работы уровнемера. Например,

КВУ 4:51

Где 4:51 – время оставшееся до срабатывания автоматического клапана в минутах, секундах. Если в течение трех секунд не нажимать на кнопки или нажать на кнопку ВВОД, то уровнемер выключится и продолжит работу в автоматическом режиме. При следующем нажатии кнопки РЕЖИМ уровнемер установится в режим измерения затрубного давления. После работы с прибором, уровнемер можно выключить обычным образом или уровнемер сам выключится через 100 секунд после нажатия любой кнопки. Далее уровнемер продолжит работу в автоматическом режиме. В автоматическом режиме приоритет отдан выполнению запланированного измерения в точно заданное время. Поэтому за 2 минуты до автоматического замера, при нажатии на кнопку УРОВЕНЬ будет высвечиваться надпись.

КВУ 0:51

Где 0:51 время до срабатывания автоматического клапана. В автоматическом режиме, для экономии энергии аккумулятора, не высвечивается время от 75 до 0 секунд, оставшееся до срабатывания автоматического клапана. Приблизительно за три секунды до срабатывания высвечивается символ 0.

Для отмены автоматического режима установите вид исследования ДИН или СТАТ.

8. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

8.1. Программа проведения технического обслуживания

Всё техобслуживание уровнемера разбито на 4 группы в зависимости от времени эксплуатации и приведено ниже.

	ТО1	ТО2	ТО3	ТО4
Вид работ	раз в неделю	раз в месяц	раз в 6 месяцев	раз в 12 месяцев

Очистка конусной присоединительной резьбы, промывка внутренней полости уровнемера(полость где установлены акустический датчик,и датчик давления. Очистка лицевой панели и корпуса.	+	+	+	+
Промывка и смазка клапанного узла с электромагнитным приводом ¹⁾	-	+	+	+
Промывка и смазка насыпного шарикоподшипника в соединении « присоединительная резьбовая муфта-корпус» ¹⁾	-	-	+	+
Промывка и смазка ручного клапана	-	+	+	+
Промывка и смазка интерфейсного разъема	-	+	+	+
Контроль функционирования ¹⁾	-	-	+	+
Опрессовка ¹⁾			+	+
Замена уплотнительного кольца ручного клапана	-	-	-	+
Замена уплотнительных колец (2-фторопластовых, 1-резиновое) в соединении « присоединительная резьбовая муфта-корпус» ¹⁾	-	-	-	+
Цикловка аккумулятора (см.Приложение 7.3)	-	-	+	+
Примечание 1) - работы выполняются сервисным центром компании или сертифицированными специалистами компании . Допускается производить замену резинового уплотнительного кольца ручного клапана непосредственными пользователями				

8.2. Методика проведения технического обслуживания

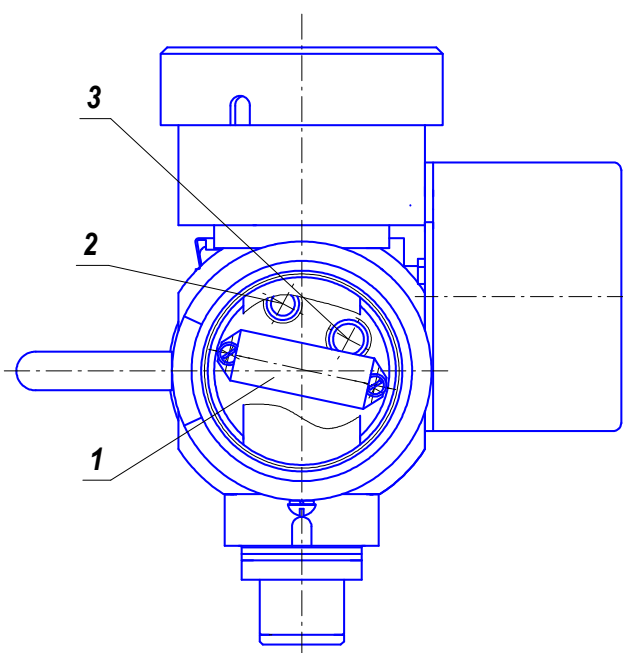
Внимание! При использовании ЛВЖ соблюдайте меры пожарной безопасности! Проводите работы в хорошо проветриваемых местах.

8.2.1. Очистка конусной присоединительной резьбы, промывка внутренней полости уровнемера .Очистка лицевой панели и корпуса

Очистка проводится дизтопливом или керосином с помощью кисти и ветоши. При промывке допускается наливать небольшое количество (100...200мл) дизтоплива или керосина внутрь полости резьбовой присоединительной муфты. Однако не погружайте корпус уровнемера в жидкость для промывки, а также не допускайте ее попадания на панель клавиатуры и индикации, и в разъем. При очистке сильно загрязненной резьбы допускается применение металлических инструментов (шила, отвертки и пр.), однако, при этом, не применяйте чрезмерных усилий во избежание повреждения резьбы.

Категорически запрещается использование металлического инструмента при очистке акустического датчика и датчика давления. Корпус акустического датчика покрыт защитным лаком, не повредите его! Нельзя вводить в отверстие датчика давления, какие либо предметы!

На рисунке приведено расположение элементов конструкции во внутренней полости резьбовой присоединительной муфты уровнемера. 1- датчик акустический, 2- датчик давления, 3 – штуцер.



Лицевую панель допускается протирать чистой ветошью, смоченной небольшим количеством изопропилового спирта (жидкость для очистки стекол). После этого протрите поверхности насухо. Во избежание нанесения царапин на стекле (светофильтр индикатора) не прикладывайте больших усилий при очистке.

Внешние поверхности уровнера (кроме лицевой поверхности) протираются чистой ветошью, смоченной в небольшом количестве бензина, затем вытираются насухо.

8.2.2 Промывка и смазка клапанного узла с электромагнитным приводом

Для разборки клапанного узла необходимы ключи для круглых шлицевых гаек по ГОСТ 16984-71 или ключи шарнирные для круглых шлицевых гаек по ГОСТ 16985-71 для диаметров гаек 37 мм, 68 мм и 87 мм. Фиксируя ключом 68мм корпус электромагнита **14**, ключом 87 мм отворачивается гайка электромагнита **13** (рис. раздела 5.2.1), и из корпуса извлекаются ярмо и пружина. Ключом 37 мм выкручивается сопло клапана **8** в сборе с поворотным соплом **11** (рис. раздела 5.2.1) и извлекается вместе с дистанционными шайбами. Шток и якорь клапанного узла выдавливаются со стороны сопла клапана в сторону электромагнита **9** до вывода якоря из внутреннего объема электромагнита. Смещением в сторону от оси клапана якорь выводится из замка и затем шток извлекается со стороны сопла клапана. Сборка клапана осуществляется в обратном порядке. Промывка деталей производится дизтопливом или керосином. После мойки поверхность трения штока и уплотнительные кольца в корпусе клапана смазать синтетическим трансмиссионным маслом SAE 75W90, другое масло применять запрещается.

8.2.3 Промывка и смазка насыпного шарикоподшипника в соединении «присоединительная резьбовая муфта-корпус»

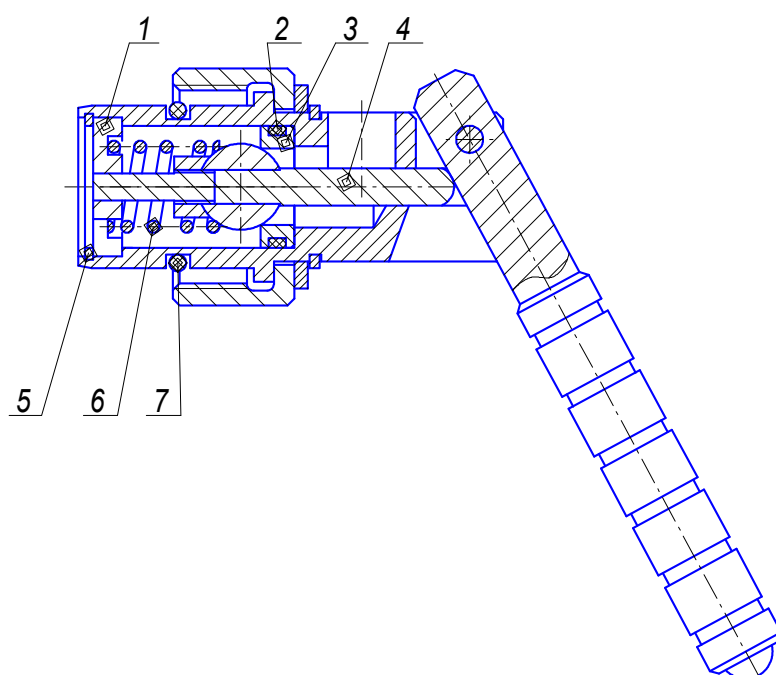
Промывка проводится дизтопливом или керосином. Для смазки использовать синтетическое трансмиссионное масло SAE 75W90. Промывку и смазку

допускается проводить без разборки соединения - шприцеванием, через отверстие М5.

8.2.4 Промывка и смазка ручного клапана

Промывка проводится дизтопливом или керосином с помощью кисти и ветоши. Перед промывкой снимите клапан с уровнемера, поместите его в чистую емкость и налейте небольшое количество промывочной жидкости. Не вынимая его из емкости, нажмите несколько раз на ручку.

Очистите кисточкой внешние поверхности. Не оставляйте клапан надолго в . После промывки вытрите его насухо чистой ветошью. Перед установкой в уровнемер на поверхность уплотнительного резинового кольца (7) нанесите небольшое количество смазки ЦИАТИМ ГОСТ 6267-80. После установки клапана на уровнемер смонтируйте последний на Стенде контроля уровнемеров СКУ-1 ИЗМ 4.137.003 (компания) и при давлении 5...8 атм. продуйте клапан чистым воздухом. Проверьте его герметичность мыльным раствором. Допускается незначительное «травление» с образованием небольших пузырьков в зоне выпускного отверстия. В случае сильного «травления» повторите процесс промывки клапана. Если клапан продолжает сильно «травить», то замените



клапанную пару (толкатель с шариком (4) и седло (3). Для этого осторожно сожмите стопорное кольцо (5) и выведете его из корпуса клапана. Выньте из корпуса клапана направляющую втулку (1), пружину (6) и толкатель с шариком (4). Выньте из корпуса седло (3) с уплотняющим кольцом (2).

Замените клапанную

пару и произведите сборку в обратной последовательности, при этом на поверхность уплотнительного резинового кольца седла нанесите небольшое количество смазки ЦИАТИМ ГОСТ 6267-80.

(Седло имеет с одной стороны фаску по внешнему диаметру. Фаска имеет небольшие размеры, поэтому перед монтажом следует точно определить её наличие. Седло должно устанавливаться фаской внутрь корпуса).

8.2.5 Промывка и смазка интерфейсного разъема

Промывка производится чистым этиловым спиртом или спиртобензиновой смесью с помощью кисточки (1 часть этилового спирта, 1 часть бензина «Калоша» или «Нефрас», другой бензин не допускается). Расход спирта – 30г на месяц эксплуатации. После промывки на поверхность разъема нанести небольшое количество смазки ЦИАТИМ ГОСТ 6267-80.

8.2.6. Контроль функционирования

Контроль основных параметров уровнемера проводится для следующих режимов работы:

- 1) проверка установки режимов настройки и отображения,
- 2) проверка в режиме Контроль уровня и давления,
- 3) проверка чувствительности и уровня шумов акустического тракта,
- 4) проверка в режиме Автоматическая регистрация давления,
- 5) проверка контроля максимального рабочего давления (не более 100атм),
- 6) проверка в режиме Контроль емкости аккумулятора.

Методика проверок представлена в «Пособии по проведению проверочных испытаний приборов и комплексов производства ТНПВО «СИАМ», находящихся в эксплуатации». Проверки 2 и 3 проводятся на Стенде контроля уровнемеров СКУ-1 ИЗМ 4.137.003 (компания). Проверка 5 проводится на Стенде гидравлических испытаний СГИ-1 ИЗМ 4.137.002 (компания).

8.2.7. Опрессовка

Опрессовка уровнемера производится на Стенде гидравлических испытаний СГИ-1 ИЗМ 4.137.002 маслом, при избыточном давлении 150 атм. в течении 10 минут. Подтекание масла из уровнемера в процессе испытаний не допускается.

8.2.8. Замена уплотнительного кольца ручного клапана

Для замены уплотнительного кольца клапана, последний нужно демонтировать из уровнемера, острым предметом извлечь кольцо из канавки, очистить канавку от грязи (бензин, ветошь) и поставить новое кольцо в канавку вместо старого. Перед монтажом кольцо смазать смазкой ЦИАТИМ ГОСТ 6267-80. Затем клапан поставить на место.

8.2.9. Замена уплотнительных колец в соединении «присоединительная резьбовая муфта-корпус»

Для замены колец присоединительной муфты, необходимо из корпуса выкрутить винт М5 с пружинной шайбой, из отверстия М5 вынуть 51 шарик Ф3,97мм (последовательно поворачивая присоединительную муфту относительно корпуса уровнемера), вынуть муфту из корпуса, удалить из канавки старые уплотнительные кольца, очистить канавку от грязи и поставить последовательно разрезное кольцо, затем резиновое, затем второе разрезное кольцо. Монтаж колец производить с торца корпуса с минимально возможной их деформацией. Перед монтажом кольца смазать смазкой ЦИАТИМ ГОСТ 6267-80. Разрезные кольца должны быть повернуты относительно друг друга на 180°. Сборку произвести в обратной последовательности. Перед затяжкой винта в отверстие М5 залить масло трансмиссионное синтетическое SAE 75W90 MANOL 3см³.

После окончательной сборки уровнемера обязательно провести испытания герметичности и прочности оболочки. Для этого сначала смонтируйте уровнемер на Стенде контроля уровнемеров СКУ-1 ИЗМ 4.137.003 и при давлении 5...8 атм.

проверьте его герметичность мыльным раствором. Допускается незначительное «травление» в клапане с образованием небольших пузырьков в зоне выходного отверстия. «Травление» в области подвижного соединения втулка-корпус не допускается. Затем выполните опрессовку уровнемера по п. 8.2.7. настоящего описания. В случае если выполнены требования по герметичности, то уровнемер допускается для последующей работы, в противном случае – не допускается и должен быть отправлен на завод – изготовитель для устранения дефекта.

9. ХРАНЕНИЕ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ ПРИБОРА

Хранить прибор необходимо в штатной сумке в сухих отапливаемых помещениях, при температуре воздуха от -10°C до $+40^{\circ}\text{C}$ и влажности не более 80%.

Транспортировать прибор допускается в штатной сумке любым видом транспорта при температуре воздуха от -50°C до $+50^{\circ}\text{C}$.

При транспортировании избегайте воздействия сильных вибраций, ударов.

При хранении прибора необходимо не реже одного раза в месяц проверять напряжение встроенного аккумулятора и при необходимости производить его заряд. Заряд проводить только при положительных температурах!

ПРИЛОЖЕНИЯ

Приложение 1. Контроль уровня в осложненных условиях

В некоторых ситуациях уверенное распознавание эхосигнала, отраженного от уровня жидкости, и, соответственно, достоверное автоматическое определение уровня прибором бывают затруднены. Некоторые причины этого, рекомендуемые приемы и режимы измерений, методы анализа результатов описаны в данном приложении.

Приложение 1.1. Рекомендации по измерениям в осложненных условиях

Факторами, осложняющими автоматическое определение уровня, являются:

1.	Высокий уровень жидкости (менее 30 м от устья), при котором время возврата отклика меньше длительности акустической посылки.	Ответный сигнал приходит, уже на фоне исходного импульса и, как правило, трудно различим.
2.	В затрубном пространстве скважины очень большой уровень помех, вызванный чрезмерной вибрацией подвески НКТ и обсадной колонны, вибрацией ЭЦН, утечками в задвижках и другими причинами.	Ответный акустический сигнал имеет меньшую амплитуду, чем уровень шума.
3.	Большой уровень пены в затрубном пространстве.	Акустический сигнал поглощается пеной и возвращается к устью значительно ослабленным.
4.	Не полностью открыта задвижка, либо существенно сужен просвет между колонной НКТ и обсадной колонной за счет гидратных или парафиновых пробок.	Ответный акустический сигнал рассеивается на многократных изменениях просвета.

5.	Очень малое (менее 0,5 кгс/см ²) или нулевое избыточное давление в затрубном пространстве при низком (более 1000 м) уровне.	Генерируется и возвращается акустический сигнал очень малой амплитуды.
----	---	--

Высокий уровень жидкости. Рекомендуется генерировать акустический импульс короткой длительности.

Сильные помехи, большой уровень пены, существенное сужение просвета затрубного пространства, малое давление газа в затрубном пространстве. Рекомендуется генерировать акустический импульс повышенной длительности.

Довольно часто, особенно на скважинах, оборудованных ЭЦН, источником очень сильных помех являются акустические шумы со стороны выкидной линии. В этом случае рекомендуется на время проведения измерений перекрывать затрубную задвижку на выкидной стороне арматуры, если это не противоречит требованиям безопасности и технологического процесса добычи. На закрытую задвижку необходимо вывесить предупреждающую табличку о том, что задвижка закрыта.

После проведения замеров затрубную задвижку необходимо привести в исходное состояние. Открывать задвижку необходимо в несколько этапов, чтобы медленно выровнять давления и не допустить срыва подачи насоса. После полного открытия задвижки, предупреждающую табличку снять.

Приложение 2. Установка рабочей таблицы поправок

При контроле уровня оператор имеет возможность выбрать и установить рабочую таблицу поправок, по которой прибор определяет скорость акустической волны, либо в зависимости только от измеренного давления в затрубном пространстве, либо от давления и от уровня. Выбрать при этом можно как таблицы, записанные в постоянной памяти прибора, так и пользовательские таблицы, переданные в память уровнемера из компьютерной базы данных.

Скорость звука для скважин даже в пределах одного месторождения может сильно изменяться. Поэтому настоятельно рекомендуем

пользоваться своей (для Вашего региона) таблицей поправок для конкретного месторождения или для групп скважин в пределах одного месторождения. Прибор будет показывать уровень, только на основе той скорости звука, которая ему задана!

В постоянном запоминающем устройстве уровнемера записаны таблицы общего пользования, полученные по усредненным данным для соответствующих регионов. Эти таблицы могут быть использованы только для грубой оценки уровня. Они обозначены следующими условными кодами и названиями (см. Приложение 3):

таблица 1 – "Лангепас" (для региона Сибири);

таблица 2 – "Татария" (для месторождений АО "Татнефть").

Кроме указанных общих таблиц в оперативную память уровнемера могут быть записаны пользовательские таблицы (до 4 шт.), принятые для условий конкретных НГДУ, месторождений и т.д. Номера пользовательских таблиц могут быть от 10 до 63. Запись пользовательских таблиц осуществляется в сеансе работы с компьютером одновременно с передачей параметров и результатов контроля уровня в базу данных измерений и эхограмм. (Работа с базой данных, включая вопросы создания и использования пользовательских таблиц, детально описана в документе "База данных измерений и эхограмм СУДОС БД-Граф." Руководство пользователя", входящем в комплект поставки прибора). Скорость звука в пользовательских таблицах может быть от 250 до 505м/с.

Для установки рабочей таблицы поправок войдите в режим **Поправка** (таблица). При этом на индикаторе в мигающих разрядах отображается ранее установленный номер рабочей таблицы.

ПОПР 1

Последовательным нажатием кнопки **ВВОД/ВЫВОД** выберете нужный номер таблицы из числа записанных в приборе. Далее нажатием кнопки **РЕЖИМ** переведите уровнемер в любой требуемый режим работы. Таблица с установленным номером будет рабочей при всех последующих измерениях уровня, вплоть до очередного выбора.

При установке **ПОПР 0** и последующем нажатии кнопки **РЕЖИМ** активизируется режим ручного ввода скорости звука **Поправка** (скорость). При этом на индикаторе появится надпись, отображающая ранее введенную в ручном режиме скорость звука (в м/с), например:

ПОПР 330

Нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД - первый разряд скорости (сотни) начнет мигать, приглашая к вводу. Измените его до нужной величины последовательным нажатием кнопки ВВОД/ВЫВОД. Нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к следующему разряду скорости и так далее. После установки всех разрядов нажатием кнопки РЕЖИМ переведите уровнемер в любой требуемый режим работы - ввод скорости завершен. Диапазон устанавливаемой скорости звука в ручном вводе от 200 до 499м/с.

Установленная величина скорости записывается в память прибора и используется при всех последующих измерениях уровня (**независимо от затрубного давления**) вплоть до ввода новой скорости или выбора другой рабочей таблицы.

**Приложение 3. Зависимость скорости звука от затрубного давления
(таблицы общего пользования)**

Таблица 1 – "Лангепас" (усредненные данные для региона Сибири)

Давление, кгс/см ²	Скорость звука, м/с	Давление, кгс/см ²	Скорость звука, м/с	Давление, кгс/см ²	Скорость звука, м/с	Давление, кгс/см ²	Скорость звука, м/с
0	320	2,0	337	4,7	354	8,7	371
0,1	321	2,1	338	4,9	355	8,9	372
0,2	322	2,2	339	5,1	356	9,2	373
0,3	323	2,3	340	5,3	357	9,5	374
0,4	324	2,4	341	5,5	358	9,9	375
0,5	325	2,6	342	5,7	359	10,2	376
0,6	326	2,7	343	5,9	360	10,6	377
0,7	327	2,8	344	6,1	361	10,9	378
0,8	328	3,0	345	6,3	362	11,2	379
1,0	329	3,1	346	6,6	363	11,5	380
1,1	330	3,3	347	6,9	364	11,9	381
1,2	331	3,5	348	7,1	365	12,3	382
1,3	332	3,7	349	7,5	366	12,8	383
1,5	333	3,9	350	7,7	367	13,5	384
1,6	334	4,1	351	8,0	368	>14,6	385
1,7	335	4,3	352	8,2	369		
1,8	336	4,5	353	8,4	370		

Таблица 2 – "Татария" (принята к использованию по данным для месторождений АО "Татнефть")

Давление, кГс/см ²	Скорость звука,	Давление, кГс/см ²	Скорость звука,	Давление, кГс/см ²	Скорость звука,	Давление, кГс/см ²	Скорость звука,
0	300	2,0	322	4,7	336	9,2	346
0,1	302	2,1	323	4,9	336	9,5	347
0,2	303	2,2	324	5,1	337	9,9	347
0,3	305	2,3	324	5,3	338	10,5	348
0,4	306	2,4	325	5,5	339	11,2	349
0,5	307	2,6	326	5,9	339	11,9	349
0,6	309	2,7	326	6,1	340	12,3	350
0,7	310	2,8	327	6,3	340	13,5	351
0,8	311	3,0	329	6,6	341	14,0	352
1,0	313	3,1	329	6,9	341	15,0	353
1,1	314	3,3	330	7,1	342	17,0	354
1,2	315	3,5	331	7,5	343	20,0	356
1,3	316	3,7	332	7,7	343	26,0	358
1,5	318	3,9	332	8,0	344	34,0	360
1,6	319	4,1	333	8,4	344	48,0	362
1,7	320	4,3	334	8,7	345	60,0	363
1,8	321	4,5	335	8,9	345	81,0	364

Приложение 4. Заряд аккумулятора

Уровнемер питается от встроенного аккумулятора с повышенной удельной ёмкостью. Для максимально полного использования ресурса аккумулятора необходимо строго соблюдать требования по его эксплуатации. Правильная эксплуатация аккумулятора – залог бесперебойной работы и долговременной надёжности питания прибора.

Оптимальным режимом работы аккумулятора является цикл:

- ◆ полный разряд с зарядом (в режиме, описанном ниже);
- ◆ снова полный заряд и т. д.

При эксплуатации в оптимальном режиме аккумулятор обеспечивает работу прибора без заряда в течение одной недели (в зависимости от интенсивности и температурного режима работы).

Напряжение аккумулятора U_a можно проконтролировать по цифровому индикатору в режиме контроля напряжения аккумулятора.

Для полностью заряженного аккумулятора U_a должно быть в пределах от 7,5В до 8,5В. Кроме того, прибор имеет индикацию предельных значений U_a :

1). При U_a меньше 7.1В цифровой индикатор начинает изменять яркость с периодичностью в 0.5 секунды с 27% до 6%, что сигнализирует о потребности в заряде и, одновременно, о допустимости его проведения. При этом некоторое время с прибором ещё можно работать (чтобы завершить, например, начатые исследования или передачу данных), но для продолжительной работы аккумулятор необходимо зарядить.

2). При снижении U_a до 6.6В прибор автоматически отключается, предохраняя аккумулятор от чрезмерного разряда. В этом случае обязателен немедленный заряд аккумулятора.

Для заряда аккумулятора подключите к разъёму уровнемера Сетевой адаптер или шнур для заряда от бортсети автомобиля. При всех подключениях, а также в процессе заряда уровнемер должен быть выключен.

Включите прибор. Войдите в режим индикации напряжения аккумулятора. На приборе появится надпись:

6 .63@01 : 24

Где, 01:24 – время разряда аккумулятора в процессе предыдущей зарядки.

Включите Сетевой адаптер в сеть 220В/50Гц или подключите шнур для заряда в бортсеть автомобиля напряжением 12В. На приборе появится надпись:

6 .63@15 : 04

Где 6.63 напряжение аккумулятора, а 15:04 – напряжение на выходе сетевого адаптера или напряжение бортовой сети автомобиля. Нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД. Начнется процесс заряда аккумулятора. Вначале прибор будет разряжать аккумулятор до 6 вольт. При этом на индикаторы будут засвечены все точки, во всех 10 символах. При нажатии кнопки ВВОД/ВЫВОД на индикаторе в течение 3 секунд можно увидеть текущее состояние процесса зарядки.

7.03@11 : 04

Где 7.03 – напряжение аккумулятора, 11:04 – время оставшееся до конца разряда-заряда.

Затем начнется ускоренная зарядка аккумулятора. На индикаторе будет гореть значок.

@

При нажатии кнопки ВВОД/ВЫВОД на индикаторе также в течение 3 секунд можно увидеть текущее состояние процесса.

За 4 часа до конца заряда на индикаторе появится надпись:

8 .65@02 : 34

После заряда аккумулятора индикатор погаснет и прибор выключится. При включении после нажатия кнопки РЕЖИМ появится надпись.

АК ЗАРЯЖЕН

При нажатии кнопки РЕЖИМ уровнемер перейдет в режим индикации напряжения аккумулятора. Зарядка аккумулятора занимает в среднем 11 часов.

Заряд рекомендуется проводить при положительных температурах (+5..+30°C). **Не допускается проводить заряд аккумулятора при температурах ниже 0°C .**

При уменьшении емкости аккумулятора (быстрый разряд и заряд), при первом включении после длительного (более 6 месяцев) хранения, а также в целях профилактики один раз в три месяца рекомендуется проводить цикловку аккумулятора. Процедура контроля емкости и цикловки аккумулятора описана в Приложении 7.3.

Приложение 5. Передача данных в компьютер

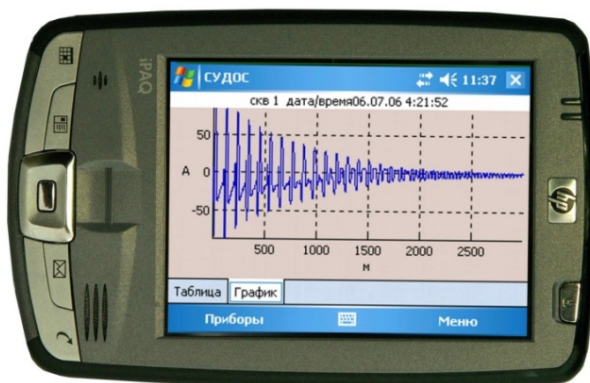
ВНИМАНИЕ! Для избежания ошибок при передаче данных в компьютер внимательно ознакомьтесь и четко соблюдайте соответствующие разделы Руководства пользователя компьютерной базы данных.

Процедуры передачи данных выполняются в нижеследующей последовательности операций.

1. Выключите (если был включен) уровнемер и подключите его интерфейсным кабелем к компьютеру.
2. Запустите компьютерную базу данных.
3. Включите уровнемер.
4. В базе данных компьютера запустите процедуру импорта.

Во время передачи данных происходит прием пользовательских таблиц, помеченных в компьютерной базе данных для экспорта в прибор.

Приложение 6. Блок визуального контроля БВК-хх



БВК-хх, (поставляется по отдельному заказу), обеспечивает возможность визуального отображения результатов измерений, как в табличной, так и в графической форме. Работать с данным изделием можно непосредственно на скважине в момент проведения исследований. Если БВК–хх подключен к уровнемеру до генерации акустического импульса, то график эхосигнала отобразится на дисплее блока визуального контроля сразу после замера. БВК-хх позволяет также копировать все (или частично по выбору) результаты измерений уровнемера в свою память. Кроме того, БВК-хх позволяет работать с эхосигналом в режиме его многократного увеличения (режим «лупа») и позволяет, при необходимости, производить коррекцию значения измеренного уровня по маркерам.

Перед использованием необходимо изучить инструкцию по эксплуатации и руководство пользователя БВК-хх.

Приложение 7. Дополнительные режимы

Кроме основных режимов, описанных в разделе 5.3.4, уровнемер СУДОС–мини 2 имеет ряд специальных сервисных режимов, скрытых от индикации при обычной работе.

Для перехода к дополнительным режимам войдите в режим **Следующие**. При этом на индикаторе появится надпись:

СЛЕД Н

Символ справа *Н* ("нет" - дополнительные режимы запрещены) мигает. Нажатием кнопки ВВОД/ВЫВОД установите вместо него символ *Д* ("да" - дополнительные режимы разрешены).

При дальнейших нажатиях кнопки РЕЖИМ последовательно активизируются дополнительные режимы, описанные ниже в соответствующем порядке.

При выключении и последующем включении прибора автоматически устанавливается состояние запрета дополнительных режимов.

Приложение 7.1. Установка даты и времени. Инициализация памяти

Данный режим позволяет произвести переустановку времени, даты и провести очистку содержимого оперативной памяти прибора. **При этом происходит стирание содержимого памяти без возможности восстановления!** Для сохранения данных, представляющих ценность, их следует перед проведением инициализации экспортировать в компьютерную базу данных.

Текущее время и дата при инициализации не сбрасываются автоматически и могут быть оставлены без изменений или скорректированы частично.

ВНИМАНИЕ! Не допускается проводить инициализацию при разряженном аккумуляторе (мигает индикатор), а также выключать прибор после запуска инициализации до ее завершения.

Для проведения инициализации войдите в режим **Инициализация**. На цифровом индикаторе появится надпись:

ИНИЦИАЛ Н

При этом символ справа *Н* ("нет" - инициализация запрещена) мигает. Нажатием кнопки ВВОД/ВЫВОД установите вместо него символ *Д* ("да" - инициализация разрешена):

Нажатием кнопки РЕЖИМ переведите прибор в режим **Текущее время**. При разрешенной инициализации текущее время индицируется с мигающим знакоместом в разряде, отображающем десятки часов.

При отказе от инициализации и установки времени прибор можно выключить.

Для продолжения инициализации нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД. При этом запускается процесс инициализации и происходит очистка содержимого оперативной памяти. На это время на индикаторе появляется надпись:

СТИРАНИЕ

После очистки памяти прибор опять включается в режим индикации текущего времени с мигающим знакоместом в разряде десятков часов (приглашение к изменению).

Инициализация памяти завершена. Если не требуется корректировать дату или время, то прибор можно выключить. При этом автоматически снимется разрешение (восстановится запрет) на инициализацию при последующем включении прибора. Можно, не выключая прибор, перейти в любой требуемый режим работы. В этом случае инициализацию рекомендуется запретить, во избежание её случайного запуска при работе с прибором.

Если требуется установить (скорректировать) время или дату, то измените кнопкой ВВОД/ВЫВОД мигающий разряд десятков часов. Далее нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к единицам часов, измените их аналогично и так далее.

После установки единиц минут нажмите кнопку РЕЖИМ. На индикаторе появится дата в формате [число]-[месяц]-[год], например:

15 / 03 / 01

Установите дату аналогично установке времени. После установки всех разрядов даты нажатие кнопки РЕЖИМ переводит уровнемер в режим **Текущее время** с мигающими разрядами секунд. При необходимости скорректируйте секунды по сигналам точного времени, нажав с началом шестого сигнала кнопку ВВОД/ВЫВОД.

Установка времени и даты завершена. Прибор можно выключить или продолжить работу в требуемом режиме. В последнем случае рекомендуется запретить инициализацию.

После проведения инициализации в приборе устанавливаются следующие значения параметров: номер куста – 00001, номер скважины – 000001, номер месторождения – 001, вид исследования – ДИН, электромагнитный клапан – запрещен, интервал включения – 2 минуты, количество измерений в КВУ, КПУ, КВД – бесконечность, длительность автоматического импульса – 0.2 секунды, таблица поправок – 1, скорость звука – 341м/с, счетчик емкости символьных

отчетов – 3008, счетчик емкости графиков – 310, выпуск газа – разрешен, дополнительные режимы - разрешены, инициализация – разрешена, номер цеха 001, номер оператора 001, яркость индикатора – 53%, скачка данных на компьютер после измерения уровня – запрещена.

Приложение 7.2. Контроль емкости и цикловка аккумулятора

Данный режим предназначен для оценки фактической емкости аккумулятора и проведения (при необходимости) цикловки аккумулятора.

Если аккумулятор частично разряжен, то для контроля емкости аккумулятора необходимо полностью зарядить дважды. Разряд аккумулятора производится автоматически перед зарядом. Время предыдущего разряда фиксируется в памяти прибора и выдается на индикатор в режиме индикации напряжения аккумулятора.

7 .65B12 : 48

Цифры после символа В (12:48) показывают время разряда аккумулятора перед его зарядкой в часах и минутах. Переведите показания времени разряда в часы. Умножив полученное время на ток потребления прибора в режиме ускоренного разряда (приблизительно 0.24А), получите емкость аккумулятора в Ампер-часах (А·ч).

Если емкость оказалась меньше 1А·ч, то необходимо провести цикловку аккумулятора или его замену, если цикловка уже не дает желаемого эффекта.

Для цикловки аккумулятора проведите 3 последовательных цикла заряда.

Для обеспечения максимального ресурса работы аккумулятора при постоянной эксплуатации прибора рекомендуется процедуру цикловки проводить периодически (3-4 раза в год).

Приложение 7.3. Установка нуля датчика давления

Данный режим обеспечивает корректировку ухода нуля датчика давления и предназначен для компенсации возможного временного дрейфа нуля, а также для адаптации датчика давления к различным температурным условиям. В этом режиме в память уровнемера записывается поправка на смещение нуля датчика

давления, которая при всех дальнейших измерениях автоматически учитывается для определения действительного значения давления.

Установка нуля производится только при воздействии атмосферного (нулевого избыточного) давления на уровнемер. Если при этом уровнемер уже смонтирован на устье скважины, необходимо закрыть затрубную задвижку и при установке нуля держать открытым ручной клапан.

Для установки нуля датчика давления включите прибор. Разрешите дополнительные режимы (как описано выше) и нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к индикации режима установки нуля.

Н 7 8.6

При этом в последних разрядах отображается величина поправки, учитываемой (в данном случае – добавляемой) при всех измерениях для определения действительного значения давления. В примере поправка составляет 8.6 кгс/см^2 . Нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД, при этом произойдет запись новой поправки смещения в память прибора и обнуление показаний давления в режиме контроля давления.

Записанная поправка сохраняется в памяти прибора (в том числе и при инициализации) вплоть до очередной коррекции нуля и записи новой поправки.

В первых разрядах показывается поправка смещения нуля амплитуды эхограммы. В примере поправка составляет 7 единиц. Поправка рассчитывается автоматически по эхограмме предыдущего определения уровня.

Приложение 7.4. Индикация чувствительности датчика давления

Предприятием-изготовителем при настройке прибора в память уровнемера записывается величина чувствительности датчика давления, которая используется в качестве тарированного коэффициента усиления при измерении давления.

Для просмотра коэффициента включите прибор, разрешите дополнительные режимы (как описано выше) и нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите в режим индикации чувствительности:

ЧУВСТ 112 .5

В примере: чувствительность датчика давления, записанная при тарировке изделия, составляет 112,5мВ/100кГс/см². Данная величина проставлена в паспорте на прибор.

Приложение 7.5. Индикация номера прибора

Предприятием-изготовителем каждому прибору присваивается заводской номер, который записывается в память уровнемера. При передаче данных в компьютер этот номер автоматически импортируется в базу данных и отображается там, в отдельной колонке.

Для просмотра номера включите прибор, разрешите дополнительные режимы (как описано выше) и нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к индикации ранее записанного номера.

НОМЕР 0423

В примере: записан номер прибора 0423.

Приложение 7.6. Установка яркости индикатора

В данном режиме нажатием кнопки ВВОД можно менять яркость индикатора уровнемера на следующие значения (в процентах от максимальной яркости): 13%, 27%, 53%, 99%.

ЯРКОСТЬ 53%

В примере: установлена яркость 53%.

Приложение 7.7. Установка номера цеха

Для просмотра и установки номера цеха включите прибор, разрешите дополнительные режимы (как описано выше) и нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к индикации ранее записанного номера.

ЦЕХ 331

В примере: записан номер цеха 331.

Для изменения номера цеха нажмите кнопку ВВОД/ВЫВОД - устанавливаемый разряд номера прибора начнет мигать. Измените его до нужной

величины последовательным нажатием кнопки ВВОД/ВЫВОД. Затем нажатием кнопки РЕЖИМ перейдите к установке следующего разряда и так далее.

Приложение 7.8. Установка номера оператора

Номер оператор устанавливается также как номер цеха.

ОПЕРАТ 15

В примере: записан номер оператора 15.

Приложение 8. Тестирование уровнемера

Тестирование уровнемера позволяет выявить скрытые неисправности, мешающие нормальному функционированию уровнемера. После неудачного тестирования на индикаторе возможно появление надписей типа:

**СБОЙ ЧАСОВ
НЕИСПРЧАСЫ**

Это означает, что в процессе тестирования обнаружены:

- потеря информации, вызванная неправильным обращением с уровнемером;
- неисправности самого уровнемера.

Надпись, появляющаяся на индикаторе, означает тип неисправности. Перечень возможных неисправностей описан в приложении п. 10.

Приложение 8.1. Перезапуск уровнемера

Перезапуск уровнемера включается одновременным нажатием кнопок РЕЖИМ и УРОВЕНЬ. При этом на индикаторе в течение 1 сек отображается надпись:

СУДОС

Затем уровнемер устанавливается в режим контроля затрубного давления.

Приложение 8.2. Тест записанных эхограмм

Тест записанных эхограмм включается одновременным нажатием кнопок РЕЖИМ, ВВОД-ВЫВОД, УРОВЕНЬ и отпусканием кнопки УРОВЕНЬ. При этом на индикаторе в течение 1 секунды отображается надпись:

СЕРВИС

Далее уровнемер проводит непосредственно тестирование записанных символьных отчетов и эхограмм. При этом на индикаторе в течение от 1 до 27 секунд отображается надпись:

ТЕСТFLES17

Время прохождения теста зависит от количества записанных эхограмм после инициализации уровнемера. После удачного завершения теста уровнемер устанавливается в режим контроля затрубного давления и не выключается через 100секундную задержку после последнего нажатия любой из кнопок. Для возвращения функции 100секундной задержки выключите и включите уровнемер.

Приложение 9. Неисправности, выявляемые при тестировании уровнемера

В ходе тестирования уровнемера (Приложение 8) могут быть выявлены следующие неисправности, которые не приводят уровнемер к выходу из строя и позволяют работать с прибором:

- **СБОЙ FRAM (СБОЙ FRAM1)** - потеря ранее введенной информации - номера куста, номера скважины, вида исследования, а также системных параметров. При нажатии кнопки РЕЖИМ (при индикации этой неисправности) область системных параметров заполняется начальными значениями.
- **СБОЙ ЧАСОВ** - сбой часов; дата и время некорректны. При нажатии кнопки РЕЖИМ в часы записывается время, записанное в памяти в момент последнего выключения питания прибора. Сбой часов может возникать после длительного хранения прибора на складе при глубоком разряде аккумулятора.
- **СБОЙFRAM14** - потеря пользовательских таблиц зависимости скорости звука от давления.
- **СБОЙFRAM16 (СБОЙFLES16)** - частичная потеря символьных отчетов.

- **СБОЙFLES17**- частичная потеря графиков акустических сигналов.

Неисправности СБОЙFRAM14, СБОЙFRAM16, СБОЙFLES16, СБОЙFLES17 могут возникать из-за неправильного обращения с уровнемером, например, - подсоединение Сетевого адаптера или компьютера при включенном питании уровнемера. При этом эти неисправности будут индицироваться каждый раз при включении уровнемера до проведения инициализации памяти, однако с целью сохранения информации, находящейся в памяти прибора, перед проведением инициализации следует импортировать данные в компьютер. Если инициализацией уровнемера не удастся устранить выше указанные неисправности, то уровнемер необходимо отправить в ремонт.

При прохождении самотестирования возможно обнаружение и других неисправностей, для устранения которых необходим ремонт:

- **НЕИСПР ПЗУ** - неисправно постоянное запоминающее устройство;
- **НЕИСПРЧАСЫ** - неисправны часы;
- **FRAMНЕИСПР** - неисправна ферромагнитная память;
- **НЕИСПР FL4** - невозможность записи символьного отчета в долговременную память.
- **НЕИСПР FL5** - невозможность записи эхограммы в долговременную память.

В процессе записи эхограмм уровнемер проверяет корректность записи методом считывания из памяти записанной эхограммы и проверки ее контрольной суммы. Если контрольная сумма не совпадает, то происходит еще 4 попытки записи эхограммы в следующие области памяти с контролем считыванием. Если и после четырех попыток не удастся корректно записать эхограмму в долговременную память, то высвечивается НЕИСПР FL4, НЕИСПР FL5. НЕИСПР FL4 высвечивается, когда уровнемер не может записать символьный отчет. НЕИСПР FL5 высвечивается, когда уровнемер не может записать эхограмму. Из НЕИСПР FL4, НЕИСПР FL5 можно выйти нажатием кнопки РЕЖИМ. В автоматическом режиме КВУ, КПУ, КВД проверка на НЕИСПР FL4, НЕИСПР FL5 отключена. Если в этом случае эхограмма или символьный отчет не будут записаны, то при инициализации прибора будет высвечиваться СБОЙ FL16 или СБОЙ FL17. При высвечивании неисправностей НЕИСПР FL4, НЕИСПР FL5, СБОЙ FL16, СБОЙ FL17 необходимо отправить уровнемер в ремонт.

Приложение 10. Перечень возможных неисправностей и методы их устранения

Наименование неисправностей, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Метод устранения
1. Отсутствует индикация на индикаторном табло	Разряжен аккумулятор	Зарядить аккумулятор (Приложение 4)
2. Надпись СБОЙ ЧАСОВ	Очень глубокий разряд аккумулятора при хранении уровнемера на складе без подзарядки аккумулятора	Зарядить аккумулятор (Приложение 4), скачать информацию в компьютер, проинициализировать прибор, установить
3. Уровнемер не реагирует на кнопки, на индикаторе одна и та же надпись в течение длительного времени	“Зависание” программы контроллера из-за непредусмотренных ситуаций, например в программе определения уровня	Перезапустить прибор одновременным нажатием кнопок УРОВЕНЬ и РЕЖИМ (Приложение 8.1)
4. Потеря эхограмм при скачке в компьютер	Частично повреждена долговременная память	Отправить прибор в ремонт

Лист регистрации изменений									
Номер изме- нения	Номера листов (страниц)				Всего листов (стра- ниц) в доку- менте	№ доку- мента	Входя- щий № сопрово- дительно- го доку- мента	Подпись	Дата
	изме- ненных	замене- нных	новых	аннули- рованных					
1		4, 5, 31				40-05			6-04-05
2		5				106-05			6-10-05
3		5				46-06			16-5-06
4		5				88-06			1-11-06

23.10.2008