



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РЯЗАНСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
“НЕФТЕХИММАШСИСТЕМЫ”

РОССИЯ, 390046, г. Рязань, ул. Введенская, 115

Приемная: (0912) 24-14-43, 77-36-22; факс: (0912) 44-74-35

Отдел маркетинга: (0912) 77-39-11, 77-17-61; факс: (0912) 44-53-23

[www.nhms.ru](http://www.nhms.ru)

*E-mail:* [market@nhms.ru](mailto:market@nhms.ru)

Утверждён АЖЦ2.834.007 РЭ-ЛУ

42 1415



НО 01



**УРОВНЕМЕР ПОПЛАВКОВЫЙ  
УПП1, УПП2**

**Руководство по эксплуатации**

**АЖЦ2.834.007 РЭ**

|             |                |               |             |                |
|-------------|----------------|---------------|-------------|----------------|
| Инв. № подл | Подпись и дата | Взамен инв. № | Инв. № дубл | Подпись и дата |
|             |                |               |             |                |

**СОДЕРЖАНИЕ**

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Введение .....                      | 3  |
| 1 Описание и работа .....           | 3  |
| 2 Использование по назначению ..... | 12 |
| 3 Техническое обслуживание .....    | 17 |
| 4 Текущий ремонт .....              | 19 |
| 5 Хранение .....                    | 21 |
| 6 Транспортирование .....           | 21 |
| 7 Утилизация .....                  | 21 |
| Лист регистрации изменений .....    | 28 |

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, конструкции и технических характеристик поплавкового уровнемера УПП1 (УПП2), правил его монтажа, эксплуатации и обращения с ним.

Предприятия, эксплуатирующие поплавковый уровнемер, должны включать в технологические регламенты вопросы техники безопасности технологического процесса с использованием поплавкового уровнемера. Вопросы техники безопасности должны соответствовать действующим нормативным документам. К монтажу, эксплуатации и обслуживанию поплавкового уровнемера должны допускаться лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации, а также вопросы техники безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием, эксплуатирующим поплавковый уровнемер.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

1.1.1 Поплавковый уровнемер УПП1 (УПП2) (в дальнейшем – уровнемер) с пневматическим выходным сигналом предназначен для оперативного контроля уровня жидкости, находящейся под атмосферным или избыточным давлением и преобразования измеряемого параметра в унифицированный пневматический сигнал.

1.1.2 Уровнемер является стационарным прибором общепромышленного применения. Уровнемер не имеет ограничений по взрывоопасности зон эксплуатации.

1.1.3 У уровнемера УПП1 показывающее устройство расположено над монтажным фланцем. Уровнемер УПП2 – со сниженным расположением показывающего устройства.

#### 1.1.4 Рабочая среда:

а) жидкости, в которых стойка сталь 12Х18Н10Т, с вязкостью до  $1 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с при рабочей температуре, не содержащие ферромагнитных включений, не относящиеся к коксующимся, полимеризующимся, а также не обладающие адгезией с поверхностями поплавка и разделительной трубы из стали 12Х18Н10Т;

б) температура – от минус 40 до плюс 100 °С;

в) условное давление – 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>).

Примечание - Допускается устанавливать уровнемер на сосуды по ОСТ26-02-2080-84, где наибольшее значение условного давления не превышает 1,8 МПа (18 кгс/см<sup>2</sup>) при температуре не более плюс 50 °С;

г) плотность – от 400 до 1800 кг/м<sup>3</sup>. Этот диапазон разделен на два поддиапазона: от 400 до 900 кг/м<sup>3</sup> и от 800 до 1800 кг/м<sup>3</sup>;

д) диапазоны измерения уровня – от 0 до 1,6; 2,0; 2,5 и 3,0 м.

1.1.5 Условное обозначение для уровнемера УПП1 и его масса приведены в таблице 1, а для уровнемера УПП2 – в таблице 2.

При заказе уровнемера, а также в проектной документации указывается его наименование, соответствующее условное обозначение по таблицам 1 или 2 и номер технических условий.

Примеры:

Поплавковый уровнемер с пневматическим выходным сигналом с показывающим устройством, расположенным над монтажным фланцем, для измерения уровня жидкости с плотностью от 400 до 900 кг/м<sup>3</sup> при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) на пределы измерения от 0 до 2,5 м обозначается:

«Уровнемер поплавковый УПП1-03-А ТУ 38.11030-86».

Поплавковый уровнемер с пневматическим выходным сигналом со сниженным расположением показывающего устройства для измерения уровня жидкости с плотностью от 800 до 1800 кг/м<sup>3</sup> при давлении до 1,6 МПа (16 кгс/см<sup>2</sup>) на пределы измерения от 0 до 1,6 м обозначается:

«Уровнемер поплавковый УПП2-01-Б ТУ 38.11030-86».

Таблица 1

| Условное обозначение | Код продукции | Поддиапазон плотности, кг/м <sup>3</sup> | Диапазон измерений уровня, м | Масса, кг |
|----------------------|---------------|--|------------------------------|-----------|
| УПП1-01-А            | 421415        | 400-900                                  | 0-1,6                        | 22,0      |
| УПП1-01-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 20,0      |
| УПП1-02-А            |               | 400-900                                  | 0-2,0                        | 22,5      |
| УПП1-02-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 20,5      |
| УПП1-03-А            |               | 400-900                                  | 0-2,5                        | 23,0      |
| УПП1-03-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 21,0      |
| УПП1-04-А            |               | 400-900                                  | 0-3,0                        | 23,5      |
| УПП1-04-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 21,5      |

Таблица 2

| Условное обозначение | Код продукции | Поддиапазон плотности, кг/м <sup>3</sup> | Диапазон измерений уровня, м | Масса, кг |
|----------------------|---------------|--|------------------------------|-----------|
| УПП2-01-А            | 421415        | 400-900                                  | 0-1,6                        | 34,0      |
| УПП2-01-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 32,0      |
| УПП2-02-А            |               | 400-900                                  | 0-2,0                        | 36,5      |
| УПП2-02-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 34,5      |
| УПП2-03-А            |               | 400-900                                  | 0-2,5                        | 40,0      |
| УПП2-03-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 38,0      |
| УПП2-04-А            |               | 400-800                                  | 0-3,0                        | 42,5      |
| УПП2-04-Б            |               | 800-1800                                 |                              | 40,5      |

## 1.2 Технические характеристики.

1.2.1 По устойчивости к климатическим воздействиям уровнемер соответствует исполнению У категории 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С.

По защищенности от попадания пыли и воды уровнемер соответствует исполнению IP63 по ГОСТ 14254-96.

По устойчивости к воздействию вибрации уровнемер соответствует исполнению L3 по ГОСТ 12997-84.

1.2.2 Параметры питания при эксплуатации: сжатый воздух давлением  $(0,14 \pm 0,014)$  МПа [ $(1,4 \pm 0,14)$  кгс/см<sup>2</sup>]. Расход воздуха, приведенный к нормальным условиям (ГОСТ 2939-63), в установившемся режиме не превышает 8 л/мин. Класс загрязненности 0, 1, 2 или 3 по ГОСТ 17433-80.

1.2.3 Уровнемер обеспечивает измерение уровня жидкости, изменяющегося со скоростью не более  $8,3 \cdot 10^{-3}$  м/с, а также передачу выходного пневматического сигнала на вторичный прибор манометрического типа на расстояние до 300 м по пневматической линии связи.

1.2.4 Шкала измерения уровня равномерна и градуирована в процентах.

1.2.5 Изменение уровня жидкости от нуля до верхнего предела измерения вызывает перемещение стрелки прибора в пределах шкалы, а также изменение выходного сигнала в диапазоне от 0,02 до 0,1 МПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

1.2.6 В уровнемере имеется механизм контроля, при помощи которого проверяется значение выходного сигнала при настройке, а также в процессе эксплуатации уровнемера, не прибегая к его демонтажу и проверке в лабораторных условиях.

1.2.7 Предел допускаемой основной погрешности уровнемера в процентах от верхнего предела измерения  $\pm 1$  % при контроле уровня по шкале отсчётного устройства и  $\pm 1,5$  % при контроле выходного сигнала по манометру класса точности не ниже 0,15. Вариация показаний или величин выходных сигналов не должна превышать абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.8 Уровнемер может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С. Работоспособность уровнемера при минусовой температуре обеспечивается при условии питания его сжатым воздухом с температурой точки росы на 10 °С ниже температуры окружающего воздуха. Уровнемер устойчив к воздействию относительной влажности окружающего воздуха 100 % при температуре плюс 25 °С.

Изменение показаний уровнемера или величин выходного сигнала, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от плюс  $(20 \pm 5)$  °С до любой температуры в пределах от минус 50 до плюс 50 °С, на каждые 10 °С изменения температуры не более  $\pm 0,4$  % от верхнего

предела измерений при контроле уровня по шкале отсчетного устройства и  $\pm 0,6\%$  при контроле по выходному сигналу.

1.2.9 Уровнемер относится к изделиям конкретного назначения; по числу возможных состояний – вида I; непрерывного длительного применения; отказы и переход в предельное состояние которого не приводят к последствиям катастрофического характера; восстанавливаемым; изнашиваемым; ремонтируемым обезличенным способом; обслуживаемым; контролируемым перед применением (согласно ГОСТ 27.003).

Средний срок службы уровнемера – не менее 6 лет.

Назначенный срок службы 8 лет.

Средний ресурс – не менее 40 000 ч.

Назначенный ресурс 60 000 ч.

1.2.10 Среднее время восстановления уровнемера – не более 1,5 ч.

1.2.11 Нарботка на отказ уровнемера не менее 5000 ч. Критерием отказа считается увеличение значения основной погрешности или вариации показаний больше допустимого предела. Критерием предельного состояния уровнемера является неустранимый выход параметров основной погрешности и вариации показаний за допустимые пределы.

1.2.12 Присоединительный фланец уровнемера выполнен с условным проходом DN50 на PN25 с присоединительными размерами и уплотнительной поверхностью 2 по ГОСТ 12815-80.

1.2.13 Для присоединения линии питания и линии выходного пневматического сигнала в уровнемерах предусмотрены два отверстия с резьбой M12  $\times$  1,5.

1.2.14 Габаритные размеры уровнемера УПП1 приведены на рисунке 1, а уровнемера УПП2 – на рисунке 2.

Масса уровнемера УПП1 приведена в таблице 1, масса УПП2 – в таблице 2.

1.3 Состав изделия.

1.3.1 Уровнемер состоит из следующих основных частей: устройство пневматическое показывающее, патрубков, трубы, поплавков, магнит.

1.4 Устройство и работа уровнемера.

1.4.1 Уровнемер по принципу действия относится к поплавковым приборам с магнитной передачей.

1.4.2 На рисунке 1 приведена конструкция уровнемера УПП1. Чувствительным элементом прибора является поплавок 5 с установленным в нем ведущим магнитом 9. Поплавок перемещается по направляющей разделительной трубе 8 вместе с уровнем жидкости. Внутри трубы расположен ведомый магнит 10, подвешенный на тросе 7, который наматывается на барабан показывающего устройства 1. Кроме ведомого магнита на тросе укреплен упор 6, предохра-

няющий ведомый магнит от выхода из разделительной трубы при случайном расцеплении магнитной системы.

На нижнем конце трубы 8 имеется шайба 11 и шплинт, ограничивающие перемещение поплавка вниз. В верхней части трубы расположены присоединительный фланец 4 и фланец 3, на котором укреплен патрубок 2, служащий для установки показывающего устройства.

1.4.3 На рисунке 2 приведена конструкция уровнемера УПП2, отличающегося от уровнемера УПП1 сниженным расположением показывающего устройства. Такое расположение показывающего устройства обеспечивается при помощи защитных труб 2 и 3 и угловых блоков 1. Кронштейн 5 и накладка 4 служат для крепления консольной части уровнемера к специально изготавливаемому и устанавливаемому потребителем кронштейну, располагаемому на емкости или вблизи нее.

1.4.4 Конструкция показывающего устройства с пневмопреобразователем представлена на рисунке 3. Основой конструкции служит корпус 5, который при помощи резьбового отверстия 1 соединяется с защитными трубами уровнемера УПП2 или с патрубком уровнемера УПП1.

В отверстие 1 вставлена направляющая полиэтиленовая трубка 3, предохраняющая трос ведомого магнита от трения по металлу и закрепленная пружинным кольцом 2.

У показывающего устройства, предназначенного для уровнемера УПП1, резьбовое отверстие 1 обращено вниз, а у показывающего устройства для уровнемера УПП2 это отверстие обращено вверх.

Внутри корпуса показывающего устройства установлен механический привод, смонтированный на плате 14. Привод состоит из барабана 12, на ободе которого закреплен конец троса ведомого магнита, зубчатых колес 20, 23, 25 и 29, валика 30 и опорных плат 13 и 15. На плате 15 установлен стакан 28, в котором расположена спиральная пружина, одним концом закрепленная в стакане, а другим – на валике 30. Сила натяжения спиральной пружины уравнивает ведомый магнит на всем диапазоне измерения уровня. Натяжение пружины отрегулировано на заводе-изготовителе и зафиксировано ограничительной звездочкой 27, закрепленной на валике 30 при помощи винтов 26. Кроме того, на валике 30 при помощи цанги 9 и гайки 11 закреплен кулачок 10 пневматического преобразователя и установлена стрелка 35.

Длина окружности барабана равна 250 мм, а передаточное отношение зубчатых колес механического привода подобрано таким образом, что перемещение ведомого магнита на диапазоне измерения уровня жидкости и соответствующий этому перемещению поворот барабана 12 на всех диапазонах вызывает поворот стрелки в пределах шкалы циферблата 31. Число зубцов колеса 25 переменное и зависит от диапазона измерения, поэтому валик 22 устанавливается в те отверстия, маркировка которых на плате 15 соответствует диапазону измерения уровня.

Зубчатое колесо 23 может быть выведено из зацепления с колесом 29 путем осевого перемещения по валику 22. Этим достигается возможность свободного вращения барабана 12 и регулирования рабочей длины тросика ведомого магнита. Возврат колеса 23 на место происходит под действием пружины 24.

Механизм контроля уровнемера состоит из ручки 17, валика 16, зубчатого колеса 18 и пружины 19. Зубчатое колесо 18 может быть введено в зацепление с колесом 20 и при вращении ручки 17 осуществляется принудительное вращение валика 30 вместе с кулачком 10 и стрелкой 35. Таким образом, вращением ручки 17 имитируется изменение уровня жидкости и обеспечивается возможность проверки совпадения выходного сигнала со значением уровня жидкости, отсчитываемого по шкале. Кроме того, вращением ручки 17 осуществляется проверка наличия сцепления магнитов.

К платам 13 и 14 прикреплены диски 64, предназначенные для предохранения тросика от спадания с барабана.

Корпус показывающего устройства закрыт крышкой 40 со стеклом 36 и уплотнен резиновой прокладкой 39.

1.4.5 Пневмоустройство уровнемера установлено на задней стороне корпуса 5.

Пневмоустройство служит для преобразования угла поворота валика 30 в пропорциональный выходной пневматический сигнал. Пневмоустройство смонтировано на основании 6, закрепленном на корпусе 5 винтами 8, и закрыто крышкой 4, уплотненной прокладкой 7.

Рычаг 37 пневмоустройства закреплен на валике 50, установленном в кронштейне 51. Свободный конец рычага при помощи ролика 34 опирается на кулачок 10, выполненный по спирали Архимеда. На другом конце валика 50 закреплен настроечный рычаг 48, несущий на себе ползушку 47, снабженную пальцем 63 и регулируемую при помощи винта 44. Люфт в соединении выбран пружиной 49. Палец 63 опирается на промежуточный рычаг 46, в который ввинчен винт 45 регулировки заслонки 54. Заслонка прикрывает выход сжатого воздуха из сопла 53, закрепленного на рычаге 52, связанном при помощи штока 55 с подвижным днищем 62 сильфона 61 обратной связи. Промежуточный рычаг 46, заслонка 54 и рычаг 52 сидят на общей оси 41, причем рычаг 46 подтягивает к себе заслонку при помощи пружины кручения 42, также установленной на оси 41. Ось закреплена на кронштейне 32, припаянном к неподвижному днищу 43 сильфона, которое соединено пайкой со стаканом 21. Сильфон находится под действием пружины 57, начальный натяг которой регулируется резьбовой втулкой 56, ввинченной в неподвижное днище сильфона.

Сжатый воздух питания подводится к резьбовому отверстию ВХОД в основании 6 и подается на пневмореле 33 трубкой 58. Выход пневмореле присоединен к резьбовому отверстию ВЫХОД и к полости между наружной стороной сильфона и стаканом 21. Штуцер пневмореле



резиновой трубкой 38 соединен с соплом 53. Начальное положение заслонки 54 регулируется винтом 45 так, чтобы давление выходного пневматического сигнала было равно 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>) при установке нулевого показания по шкале показывающего устройства уровнемера.

Полость пневмоустройства соединена с атмосферой при помощи отверстия 59, в котором установлен фильтр 60.

#### 1.4.6 Работа уровнемера происходит следующим образом.

При повышении уровня контролируемой жидкости поплавков вместе с ведущим магнитом поднимается по разделительной трубе и увлекает за собой ведомый магнит, находящийся в трубе, ослабляя тем самым натяжение троса. При этом нарушается равновесное состояние системы и спиральная пружина механического привода поворачивает валик 30 (рисунок 3), который через зубчатую передачу вращает барабан 12 по часовой стрелке, выбирая тем самым слабины троса. Угол поворота валика 30 пропорционален повышению уровня жидкости и фиксируется изменением положения стрелки по шкале показывающего устройства.

Вместе с валиком 30 поворачивается и кулачок 10. При этом опирающийся на кулачок рычаг 37, рычаги настроечный 48 и промежуточный 46 и заслонка 54 также повернутся вверх. Зазор между соплом и заслонкой при этом уменьшается, а давление на выходе пневмореле увеличивается, вследствие чего сильфон сжимается и поворачивает рычаг 52 с соплом в направлении движения заслонки.

При понижении уровня контролируемой жидкости поплавков вместе с ведущим магнитом опускается по разделительной трубе и увлекает за собой ведомый магнит, поворачивая барабан 12, а через зубчатую передачу и валик 30 с кулачком и со стрелкой в направлении понижения уровня. При этом зазор между соплом и заслонкой увеличивается, а давление на выходе пневмореле уменьшается, вследствие чего сильфон растягивается и поворачивает рычаг 52 с соплом также в направлении движения заслонки.

Полный ход сопла относительно заслонки, необходимый для изменения выходного сигнала в рабочих пределах, составляет небольшую величину (~ 0,01 мм), поэтому зависимость выходного сигнала от угла поворота валика 30 (т. е. от перемещения стрелки показывающего устройства) определяется только характеристикой кулачка 10 и практически не зависит от характеристики системы «Сопло – заслонка». Кулачок выполнен с равномерным подъемом образующей поверхности (по спирали Архимеда), благодаря чему изменение выходного сигнала оказывается строго пропорциональным углу поворота валика 30. Коэффициент пропорциональности определяется положением ползушки 47 на рычаге 48 и отрегулирован так, что изменению положения уровня контролируемой жидкости в пределах диапазона измерения соответствует изменение выходного пневматического сигнала от 0,02 до 0,1 МПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

## 1.5 Маркировка.

1.5.1 На циферблат показывающего устройства уровнемера нанесена табличка, на которой указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение уровнемера;
- обозначение технических условий;
- знак соответствия;
- знак утверждения типа средств измерений;
- условное давление среды;
- диапазон температур контролируемой среды;
- диапазон измерений уровня, м;
- диапазон плотности жидкости, кг/м<sup>3</sup>;
- параметры питания, МПа;
- класс точности измерительного средства по ГОСТ 8.401;
- пределы изменения выходного сигнала, МПа;
- заводской номер;
- год выпуска.

Постоянные данные выполняются фотохимическим способом, переменные данные – гравированием.

1.5.2 На стенках и крышках ящиков, в которые упакован уровнемер, нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, а также манипуляционные знаки, имеющие значения: «Верх», «Не катить», «Хрупкое. Осторожно», «Открывать здесь» по ГОСТ 14192-96.

## 1.6 Упаковка.

1.6.1 Уровнемер в разобранном виде упакован в два ящика. При упаковке уровнемера УПП1 в один ящик уложена разделительная труба, а при упаковке уровнемера УПП2 – кроме нее – защитные трубы. Остальные части уложены в другой ящик.

Ящики изнутри выстланы пергамином.

Ящики и способы упаковки обеспечивают сохранность уровнемера при транспортировании любыми видами транспорта.

1.6.2 Поплавков и ведомый магнит упакованы в гофрированный картон, предохраняющий изделия от ударов и соприкосновения с металлическим мусором. Резьбовые отверстия в показывающем устройстве заглушены колпачками.

1.6.3 Для предохранения от смещений и повреждений при транспортировке показывающее устройство, поплавков, трубы закреплены внутри ящиков распорками. Остальные изделия,

входящие в комплект поставки, завернуты в упаковочную бумагу и закреплены в специальном отсеке внутри ящика.

1.6.4 Упаковочный лист и текстовая документация вложены в водонепроницаемый пакет и помещены в специальный отсек ящика.

1.6.5 При получении ящиков с уровнемером необходимо убедиться в полной сохранности тары. При наличии повреждений следует обратиться с рекламацией к транспортной организации.

1.6.6 После транспортирования при отрицательных температурах ящики с уровнемером перед распаковкой должны быть выдержаны при температуре плюс  $20 \pm 5$  °С в течение 6 ч.

1.6.7 Распаковку необходимо производить в следующем порядке:

а) осторожно открыть ящик со стороны надписи ОТКРЫВАТЬ ЗДЕСЬ.

б) снять закрепляющие распорки и, освободив прибор от упаковочных материалов, произвести тщательный наружный осмотр;

в) проверить комплектность.

1.6.8 О всех дефектах, обнаруженных во время распаковки, составляется акт и пересылается в адрес завода-изготовителя.

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 Эксплуатационные ограничения.

#### 2.1.1 Уровнемер может быть смонтирован в помещении или на открытом воздухе.

При выборе места установки уровнемера необходимо учитывать условия, указанные в 1.1.4 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.2 Уровнемер устанавливается на фланце вертикального штуцера емкости и аппарата, уровень жидкости в которых подлежит измерению.

Способ установки уровнемера определяется типом емкости, а также степенью волнения жидкости при ее закачке и откачке.

Штуцер, на котором устанавливается уровнемер, должен располагаться в месте наименьшего влияния потока жидкости, а также ее пульсации на направляющую трубу и поплавков.

Запрещается размещать направляющую трубу с поплавком на прямом потоке жидкости из приемо-раздаточной трубы емкости.

В емкостях со спокойной поверхностью жидкости защита направляющей трубы от раскачивания осуществляется путем фиксации ее свободного конца в дне емкости.

При значительном волнении жидкости направляющая труба и поплавков должны быть расположены внутри специальной защитной трубы диаметром от 400 до 500 мм, снабженной по всей длине перфорацией.

Емкость должна быть снабжена лазовым люком для обеспечения монтажа поплавка уровнемера.

Пример расположения уровнемера УПП1 на заглубленной емкости показан на рисунке 5. Показывающее устройство может быть установлено по высоте в положении, удобном для отсчета показаний. Для этого патрубок 1 уровнемера может быть удлинен при монтаже.

Нижний конец направляющей трубы должен быть зафиксирован в дне емкости. В качестве фиксатора может быть применена втулка 3, прикрепленная к дну емкости. Во втулку вводится вспомогательный стержень 2, ввернутый в дно направляющей трубы. Эта втулка не должна препятствовать перемещению трубы в вертикальном направлении.

На рисунке 6 показан вариант установки уровнемера УПП2 на наземной емкости. Показывающее устройство 1 устанавливается у основания емкости на высоте ~ 1700 мм от земли. На резервуаре должны быть предусмотрены стойки 4, к которым при помощи кронштейнов 3 и скоб 2 прикрепляется защитная труба 5.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию.

2.2.1 Уровнемер поставляется заводом-изготовителем с разобранными трубами и демонтированным поплавком, ведомым магнитом и показывающим устройством.

2.2.2 Установка уровнемера производится при освобожденной от продукта емкости в следующем порядке:

а) проверить правильность расположения полюсов ведомого магнита; при введении этого магнита в отверстие поплавка со стороны надписи ВЕРХ, он должен притягиваться к ведущему магниту, расположенному внутри поплавка;

б) установить на емкость разделительную трубу, предварительно заведя в емкость поплавок. Разделительная труба должна быть установлена вертикально с отклонением от вертикали не более 30'. Уплотнение привалочной поверхности присоединительного фланца произвести прокладкой, материал которой выбирается в зависимости от характеристики среды. До закрепления разделительной трубы установить на ней поплавок (обратив внимание на надпись ВЕРХ), шайбу и шплинт;

в) у уровнемера УПП1 пропустить через патрубок тросик показывающего устройства и закрепить его на кольце ведомого магнита, как показано на рисунке 1. Затем на тросике закрепить упор 6. У уровнемера УПП2 произвести сборку защитных труб и угловых блоков, так же пропустить через них тросик показывающего устройства, воспользовавшись для этой цели проволокой и предварительно сняв с блоков крышки, и закрепить тросик на кольце ведомого магнита, а упор на тросике. Все резьбовые соединения защитных труб уплотнить паклей с масляной краской;

г) у уровнемера УПП1 закрепить патрубок на показывающем устройстве. У уровнемера УПП2 закрепить на показывающем устройстве защитные трубы с угловыми блоками и патрубок;

д) произвести установку прибора на разделительную трубу. Консольную часть уровнемера УПП2 закрепить при помощи кронштейнов 5 и накладки 4 (рисунок 2) к специально изготавливаемой потребителем трубе 1½", закрепленной на емкости или установленной на фундаменте вблизи емкости. При этом труба 3 (рисунок 2) должна быть установлена вертикально с отклонением от вертикали не более 30'.

2.2.3 Соединительные пневматические линии должны быть выполнены из латунных, красномедных или алюминиевых трубок с внутренним диаметром 6 мм. При монтаже прибора в закрытом помещении соединительные пневматические линии могут быть выполнены из пластиковых трубок.

2.2.4 Перед монтажом соединительные пневматические линии должны быть продуты сжатым воздухом. Для обеспечения надежной работы уровнемера пневматические линии должны быть проверены на герметичность сжатым воздухом давлением 0,2 МПа (2 кгс/см<sup>2</sup>).

2.2.5 При необходимости потребитель может несколько изменить консольную часть уровнемера УПП2, установив показывающее устройство в положение, отличающееся от предусмотренного конструкцией. Для этого нужно изготовить новые защитные трубы с резьбой Труб. 1", очистить их внутри от окалины и смазать тонким слоем консистентной смазки. При установке уровнемера следует учитывать, что общая длина тросика на барабане показывающего устройства 5 м – для УПП1, 11 м – для УПП2.

2.2.6 Подготовку уровнемера к работе следует производить в следующей последовательности:

а) установить сферический поплавок так, чтобы его нижняя кромка находилась на 30 мм ниже оси запора, расположенного в нижней части разделительной трубы и зафиксировать поплавок подпоркой;

б) снять с показывающего устройства крышки, стрелку и циферблат и проверить, соответствует ли маркировка отверстия, в которую вставлен валик 22 (рисунок 3) диапазону измерения уровня;

в) вывести из зацепления зубчатое колесо 23 (рисунок 3), придерживая при этом колесо 29, чтобы предохранить спиральную пружину от удара, и опустить ведомый магнит до момента сцепления его с ведущим магнитом поплавка. Для этого вращают барабан, используя зубчатое колесо 18, введя его в зацепление с механизмом механического привода при помощи ручки 17.

Момент сцепления магнитов четко ощущается на ручке при ее вращении;

г) не вводя в зацепление зубчатое колесо 23, повернуть вручную валик заводной спиральной пружины в крайнее положение против часовой стрелки по виду на механический привод и, выбрав слабинку тросика, произвести сцепление зубчатых колес 23 и 29. Заводная спиральная пружина отрегулирована на заводе-изготовителе так, чтобы ее натяжение уравновешивало ведомый магнит на всем диапазоне измерения. Эта регулировка зафиксирована положением звездочки 27. Нарушение этой регулировки потребителем не разрешается;

д) установить на место циферблат и стрелку (конец стрелки должен быть установлен на деление «0» шкалы) и проверить положение кулачка пневмопреобразователя. При положении стрелки на делении «0» положение кулачка должно соответствовать изображенному на рисунке 3;

е) подать на прибор давление питания 0,14 МПа (1,4 кгс/см<sup>2</sup>) и проверить выходной сигнал при нулевом положении стрелки. В случае необходимости настроить заслонку болтом 45 для получения начального давления выходного сигнала 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>). Затем вращени-

ем ручки 17 против часовой стрелки устанавливают стрелку показывающего устройства на деление «100» шкалы. При этом давление выходного сигнала должно быть равно 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>). Если это условие не выполняется, то производят регулировку пневмопреобразователя ползушкой 47 таким образом, чтобы поворот стрелки показывающего устройства в пределах шкалы (от 0 до 100 %) вызывал изменение выходного сигнала от 0,02 до 0,1 МПа (0,2 до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>). При каждой перестановке ползушки следует затягивать винт ее крепления и настраивать заслонку болтом 45 для получения начального давления выходного сигнала 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>). Проверка давления выходного сигнала производится по образцовому манометру с учетом результатов проверки манометра, указанных в его выпускном аттестате или проверочном свидетельстве;

ж) вращением ручки 17 произвести повторное сцепление ведомого и ведущего магнитов и установить на место крышки показывающего устройства;

з) убрав фиксирующую поплавков подпорку, поднять поплавков вручную примерно на 1 м и проверить показания по шкале показывающего устройства и величину выходного сигнала.

Настроенный таким образом уровнемер готов к работе.

### 2.3 Использование изделия.

2.3.1 На каждый находящийся в эксплуатации уровнемер должен быть заведен журнал учета работы прибора, место и дата его включения, занесены данные измерений при первичной наладке уровнемера.

В ходе эксплуатации в журнал должны систематически заноситься результаты периодических проверок и данные об имевших место неполадках и мерах, принятых к их устранению.

2.3.2 При работе с уровнемером следует учитывать, что уровнем, соответствующим отметке «0» по шкале прибора, считается уровень жидкости, при котором происходит всплытие поплавка. Высоту этого уровня над дном емкости можно подсчитать по формуле:

$$H_0 = H_3 + H_n + H_{сф}, \quad (1)$$

где  $H_0$  – уровень контролируемой жидкости над дном емкости, при котором происходит всплытие поплавка, мм;

$H_3$  – расстояние от дна емкости до оси запора разделительной трубы, мм. Величина измеряется при монтаже уровнемера;

$H_n$  – расстояние от оси запора разделительной трубы до нижней кромки сферы поплавка при крайнем нижнем положении ведомого магнита, равное 40 мм;

$H_{сф}$  – глубина погружения сферы поплавка в контролируемую жидкость при его всплытии, мм. Величина, зависящая от плотности контролируемой жидкости и определяемая по графику, приведенном на рисунке 4.

При изменении плотности контролируемой жидкости в процессе эксплуатации, вызванным как изменением состава жидкости, так и изменением ее температуры, в показания уровня может быть внесена поправка, определяемая по этому же графику.



### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 Общие указания.

3.1.1 В процессе эксплуатации уровнемер должен подвергаться:

- внешнему осмотру один раз в месяц;
- периодическому профилактическому осмотру два раза в год;
- поверке один раз в 1 или 1,5 года.

3.1.2 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию уровнемера допускаются лица, изучившие данное руководство по эксплуатации, а также вопросы техники безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием, эксплуатирующим уровнемер.

#### 3.2 Меры безопасности.

3.2.1 При установке уровнемера на емкость или аппарат, работающие под давлением, прибор должен быть опрессован вместе с ним в соответствии с действующими нормами на них.

3.2.2 Для предохранения уровнемера от превышения давления выше допустимого 0,14 МПа на отдельных участках сети питания должны быть установлены предохранительные клапаны, а для контроля и отключения сжатого воздуха при ремонте и разборке привода – манометры и клапаны.

#### 3.3 Порядок технического обслуживания.

##### 3.3.1 Внешний осмотр.

Во время эксплуатации уровнемера крышки показывающего устройства должны плотно прилегать к корпусу, предохраняя от попадания пыли и влаги. Необходимо постоянно следить за тем, чтобы питание прибора осуществлялось очищенным сухим воздухом давлением  $(0,14 \pm 0,01)$  МПа  $[(1,4 \pm 0,1)$  кгс/см<sup>2</sup>]. Проверяется состояние окрашенных поверхностей, отсутствие видимых механических повреждений корпусов, прочность крепления составных частей уровнемера.

##### 3.3.2 Периодический профилактический осмотр.

При ревизиях и ремонтах емкости или аппарата, на котором установлен уровнемер, необходимо производить очистку и промывку поплавка и разделительной трубы от осевшей и налипшей на них грязи. В процессе эксплуатации уровнемера рекомендуется периодически проверять правильность показаний прибора, сверяя величину выходного пневматического сигнала по образцовому манометру и показания прибора по шкале местного отсчета.

3.3.3 Периодическая проверка метрологических параметров уровнемера производится в соответствии с методикой поверки АЖЦ2.834.007 Д4.

При проверке необходимо произвести пересчет давления выходного сигнала, показываемого образцовым манометром, в проценты измеряемого уровня, имея в виду, что нулю уровня соответствует давление 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>), а 100 % - 0,1 МПа (1,0 кгс/см<sup>2</sup>).

## 4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

## 4.1 Характерные неисправности и методы их устранения.

4.1.1 При обнаружении неисправностей в работе уровнемера, прежде чем приступить к его отладке, следует убедиться, что линия связи и линия питания исправны.

4.1.2 Наиболее характерные неисправности уровнемера приведены в таблице 3.

Таблица 3

| Наименование неисправности, внешнее проявление и дополнительные признаки | Вероятная причина   | Метод устранения   |
|--|---|--|
| Прибор не реагирует на изменение уровня.                                 | Расцепление магнитов.   | Произвести сцепление магнитов предназначенной для этого ручкой, начав поиск положения сцепления вращением ручки против часовой стрелки (движение ведомого магнита вверх) |
| Выходной сигнал равен нулю.  | Обрыв или засорение линии питания, соединительной линии, засорение дросселя или фильтра пневмореле. | Устранить обрыв или засорение, прочистить или сменить дроссель и фильтр.   |
| Выходной сигнал занижен и вяло реагирует на изменение уровня.            | Засорение дросселя или фильтра пневмореле.  | Прочистить дроссель и фильтр.  |
| Смещение диапазона (уход нуля).  | Нарушение регулировки заслонки.<br>Изменение давления питания.                                      | Отрегулировать заслонку.<br>Отрегулировать давление питания.   |
| Выходной сигнал завышен.   | Засорение сопла.  | Прочистить сопло.  |
| Нестабильность значения выходных сигналов.                               | Ослабление крепления узла пневматического преобразователя.<br>Повышенная влажность воздуха питания. | Подтянуть резьбовые соединения узла пневмопреобразователя.<br>Осушить и прочистить пневматические линии.<br>Снизить влажность воздуха питания.                           |

4.1.3 В показывающем устройстве уровнемера натяжение пружины отрегулировано на заводе-изготовителе и нарушать эту регулировку не рекомендуется. Однако в случае вынужденной разборки показывающего устройства, например, после капитального ремонта, необходимо отрегулировать натяжение спиральной пружины таким образом, чтобы ведомый магнит был уравновешен на всем диапазоне измерения уровня жидкости.

Методика уравнивания магнита:

а) ослабляют винты крепления звездочки 27 (рисунок 3) до момента ее свободного вращения. Выведя из зацепления зубчатое колесо 23, сматывают с барабана трос, пропустив его свободный конец через отверстие в корпусе показывающего устройства. Длина свободного конца троса должна быть на 1-1,5 м больше диапазона измерения уровня жидкости. На свободном конце троса закрепляют груз, эквивалентный суммарной массе ведомого магнита и пластмассового упора с винтом;

б) показывающее устройство устанавливают в рабочем положении на специальную подставку, позволяющую перемещать груз вертикально в пределах измерения уровня. При настройке пружины уровнемеров УПП2 трос необходимо перебросить через блок;

в) повторно выводя из зацепления зубчатое колесо 23, заводят пружину ключом часового типа, поворачивая его на 3-4 оборота против часовой стрелки (по виду на механический привод);

г) введя зубчатое колесо в зацепление, проверяют равновесное положение груза, перемещая его вручную в пределах диапазона измерения уровня. Рядом последовательных аналогичных регулировок, ослабляя или натягивая пружину, добиваются такой степени завода пружины, при которой груз будет уравновешен. Допускается неуравновешенное положение на одинаковой длине от начала и конца диапазона измерения уровня;

д) по окончании данной регулировки следует установить звездочку в положение, позволяющее перемещать груз в пределах всего диапазона измерения уровня, затянуть винты крепления звездочки и законтрить их клеем БФ-2 ГОСТ 12172-74 в смеси с сухим железным суриком ГОСТ 8135-74 (8 % весовых);

е) после уравновешивания магнита следует проверить метрологические параметры уровнемера в соответствии с методикой поверки АЖЦ2.834.007 Д4.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Уровнемер следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от плюс 10 до плюс 35 °С и относительной влажности от 30 до 80 %. Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

5.2 Укладывать неупакованные приборы один на другой не разрешается.

5.3 Назначенный срок хранения три года.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

6.1 Транспортирование и хранение уровнемера производится в состоянии поставки (таре и упаковке предприятия-изготовителя).

6.2 Условия транспортирования уровнемера в части воздействия климатических факторов – по условиям хранения 5 по ГОСТ 15150-69.

6.3 Условия транспортирования уровнемера в части воздействия механических факторов Л по ГОСТ 23216-78.

6.4 Транспортирование уровнемера осуществляется всеми видами транспорта (кроме воздушного) в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

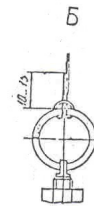
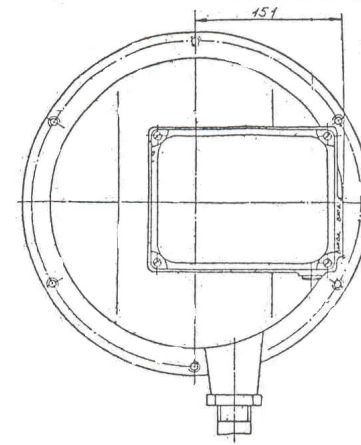
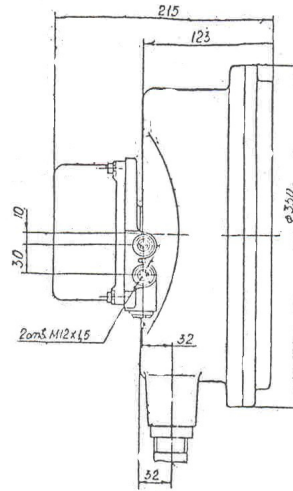
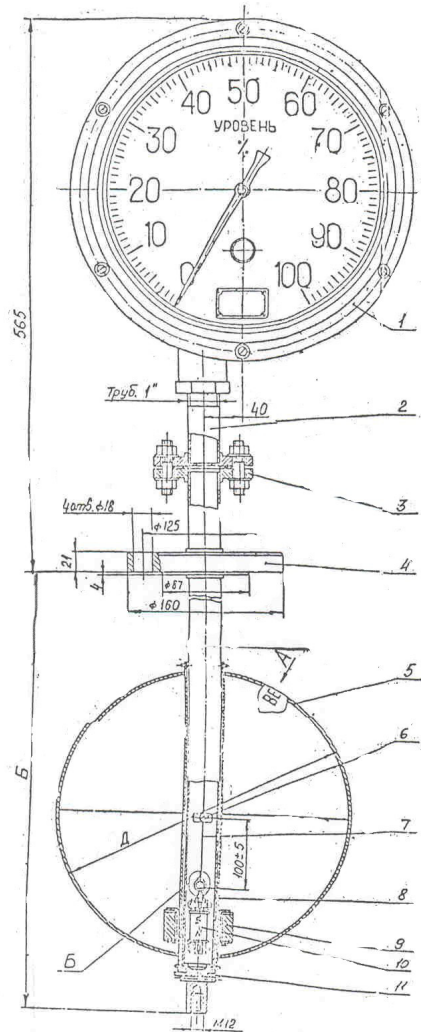
6.5 После транспортирования при отрицательных температурах ящики с уровнемером перед распаковкой требуют выдержки при температуре плюс  $(20 \pm 5)$  °С в течение 6 ч.

## 7 УТИЛИЗАЦИЯ

7.1 Отработавший свой срок службы или списанный, как экономически нецелесообразный для восстановления, уровнемер подлежит утилизации.

7.2 Утилизация уровнемера производится в соответствии с нормами ГОСТ 1639-93 и нормативно-технической документации по утилизации, действующей на предприятии-потребителе.

7.3 Материалы и комплектующие изделия, используемые при изготовлении уровнемера, не оказывают негативного влияния на здоровье людей и окружающую среду.



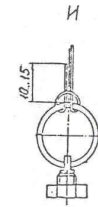
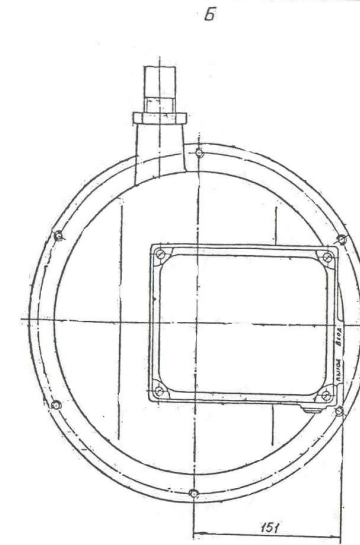
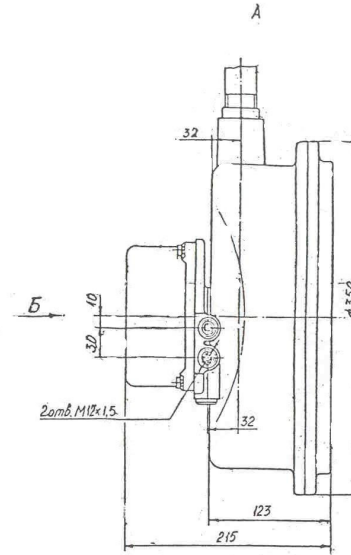
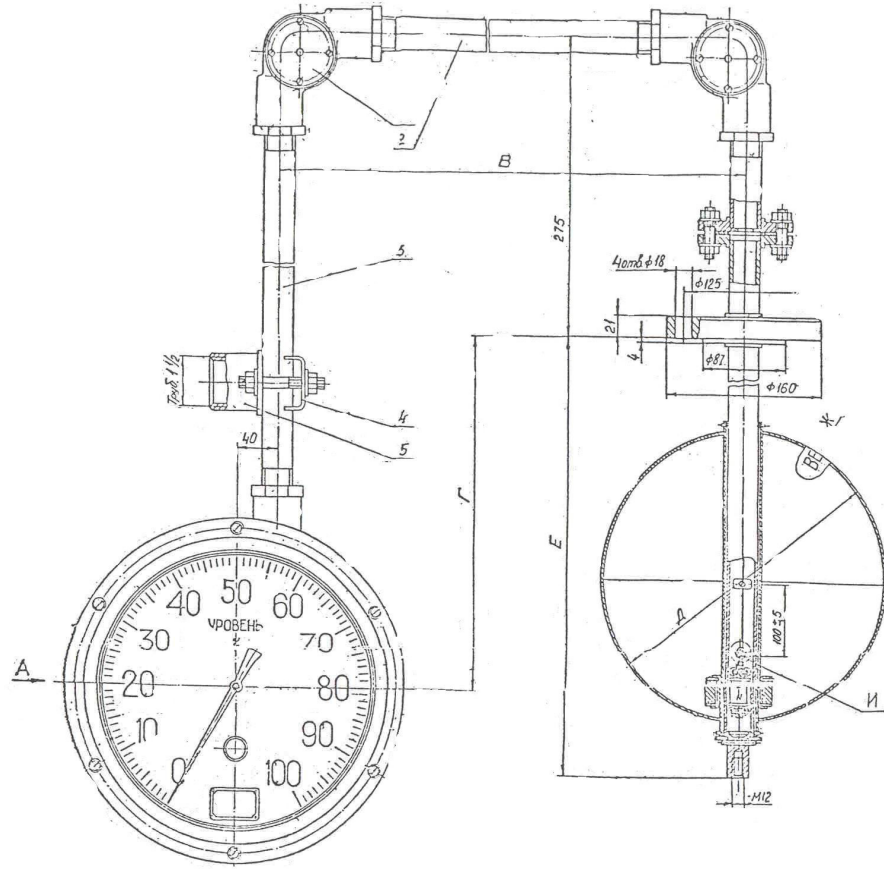
А повернуть

ВЕРХ

Присоединительные размеры фланца по ГОСТ 12815-80  
 на Ду 50 мм, Ру 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>), уплотнительная поверхность  
 выступ по ГОСТ 12820-80.

| Обозначение | Шифр уровня | Диапазон измерения, мм | Длина поплавка, мм | Длина трубки, мм | Вес, кг |
|-------------|-------------|------------------------|--------------------|------------------|---------|
| УПП1-01-А   | 0-1,6       | 400-900                | 2050               | 360              | 22,0    |
| -Б          |             | 100-1800               |                    | 200              | 20,0    |
| УПП1-02-А   | 0-2,0       | 400-900                | 2460               | 300              | 22,5    |
| -Б          |             | 100-1800               |                    | 260              | 20,5    |
| УПП1-03-А   | 0-2,5       | 400-900                | 3160               | 300              | 23,0    |
| -Б          |             | 100-1800               |                    | 200              | 21,0    |
| УПП1-04-А   | 0-3,0       | 400-900                | 3460               | 300              | 23,5    |
| -Б          |             | 100-1800               |                    | 200              | 21,5    |

Рисунок 1-Уровень поплавковый УПП1



Ж повернута

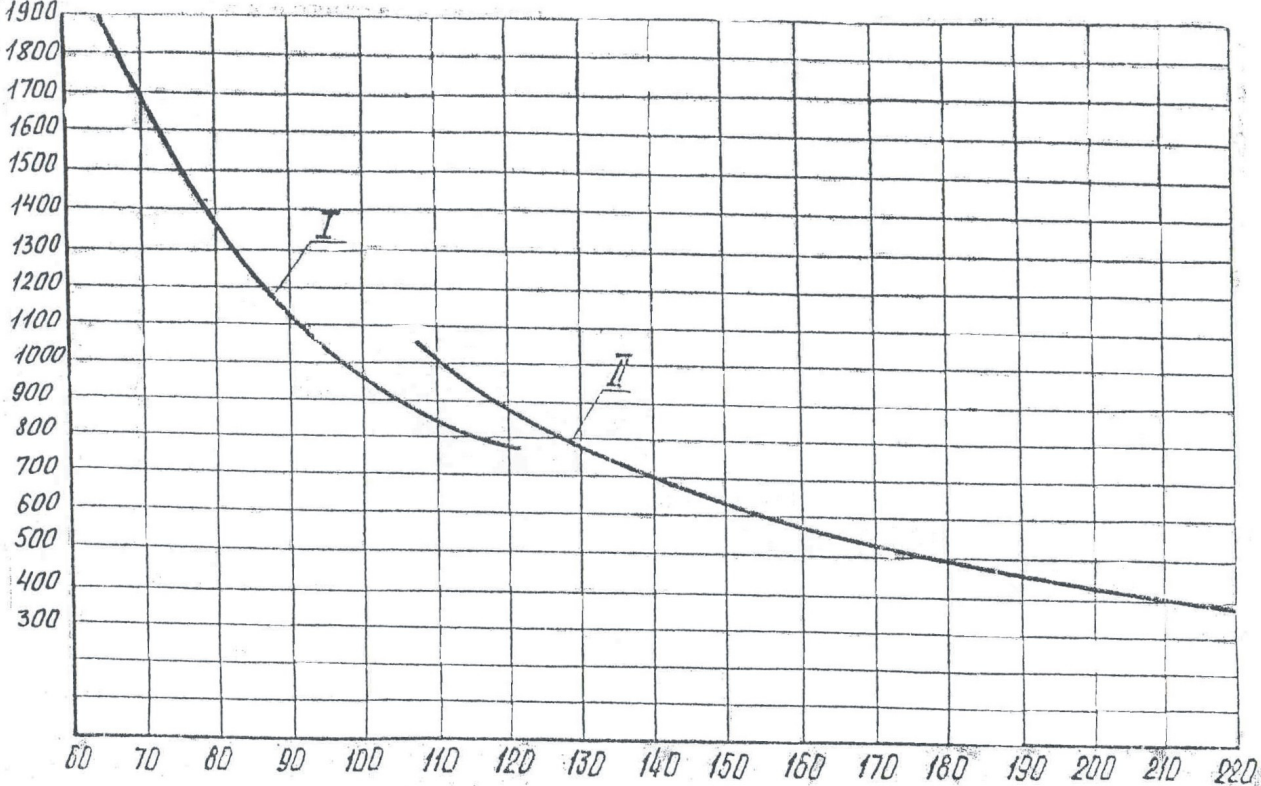


Присоединительные размеры фланца по ГОСТ 12815-80  
 на Ду 50 мм, Ру 2,5 МПа (25 кгс/см<sup>2</sup>), уплотнительная поверхность  
 "выступ" по ГОСТ 12820-80.

Рисунок 2 - Уровень поплавковый УПН2

| Обозначение  | Штук<br>уровнемера | Посадочный<br>диаметр<br>устья, мм | Диапазон<br>показания<br>уровня, мм | Размеры, мм |      |     |      | Масса,<br>кг |
|--------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|-------------|------|-----|------|--------------|
|              |                    |                                    |                                     | В           | Г    | Д   | Е    |              |
| АЖЛ2.834.007 | УПН2-01-А          | 0-40                               | 100-900                             | 1250        | 2100 | 300 | 2060 | 34,0         |
| -01          | УПН2-01-Б          | 100-1000                           | 100-900                             | 200         | 200  | 300 | 2450 | 32,0         |
| -02          | УПН2-02-А          | 0-2,0                              | 100-900                             | 1500        | 2500 | 300 | 2450 | 36,5         |
| -03          | УПН2-02-Б          | 100-1000                           | 100-900                             | 200         | 200  | 300 | 2450 | 34,5         |
| -04          | УПН2-03-А          | 0-2,5                              | 100-900                             | 1750        | 3100 | 300 | 3050 | 40,0         |
| -05          | УПН2-03-Б          | 100-1000                           | 100-900                             | 200         | 200  | 300 | 3050 | 38,0         |
| -06          | УПН2-04-А          | 0-3,0                              | 100-900                             | 2000        | 3500 | 300 | 3400 | 42,5         |
| -07          | УПН2-04-Б          | 100-1000                           | 100-900                             | 200         | 200  | 300 | 3400 | 40,5         |

$\gamma$ , плотность  
измеряемой  
жидкости,  $\text{кг}/\text{м}^3$



Нес. высота  
погружения  
мм.

Рисунок 4

Графики зависимости между плотностью измеряемой жидкости и высотой погружения сферического поплавка уронемеров УПП1 и УПП2

I Поплавок  $\phi 200\text{мм}$  ( $\gamma = 800 \div 1800 \text{ кг}/\text{м}^3$ )

II Поплавок  $\phi 300\text{мм}$  ( $\gamma = 400 \div 900 \text{ кг}/\text{м}^3$ )



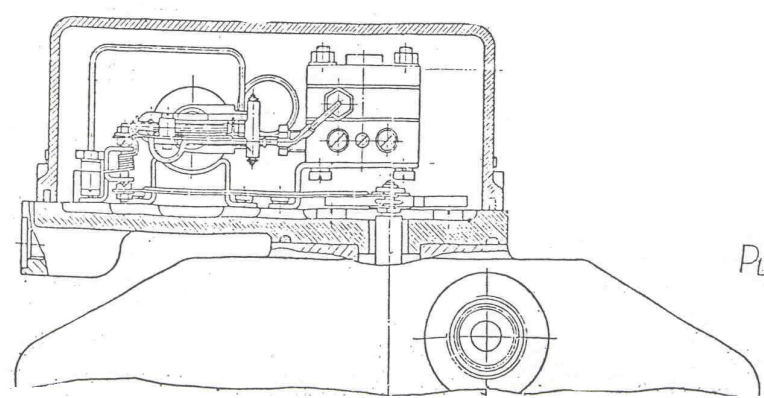
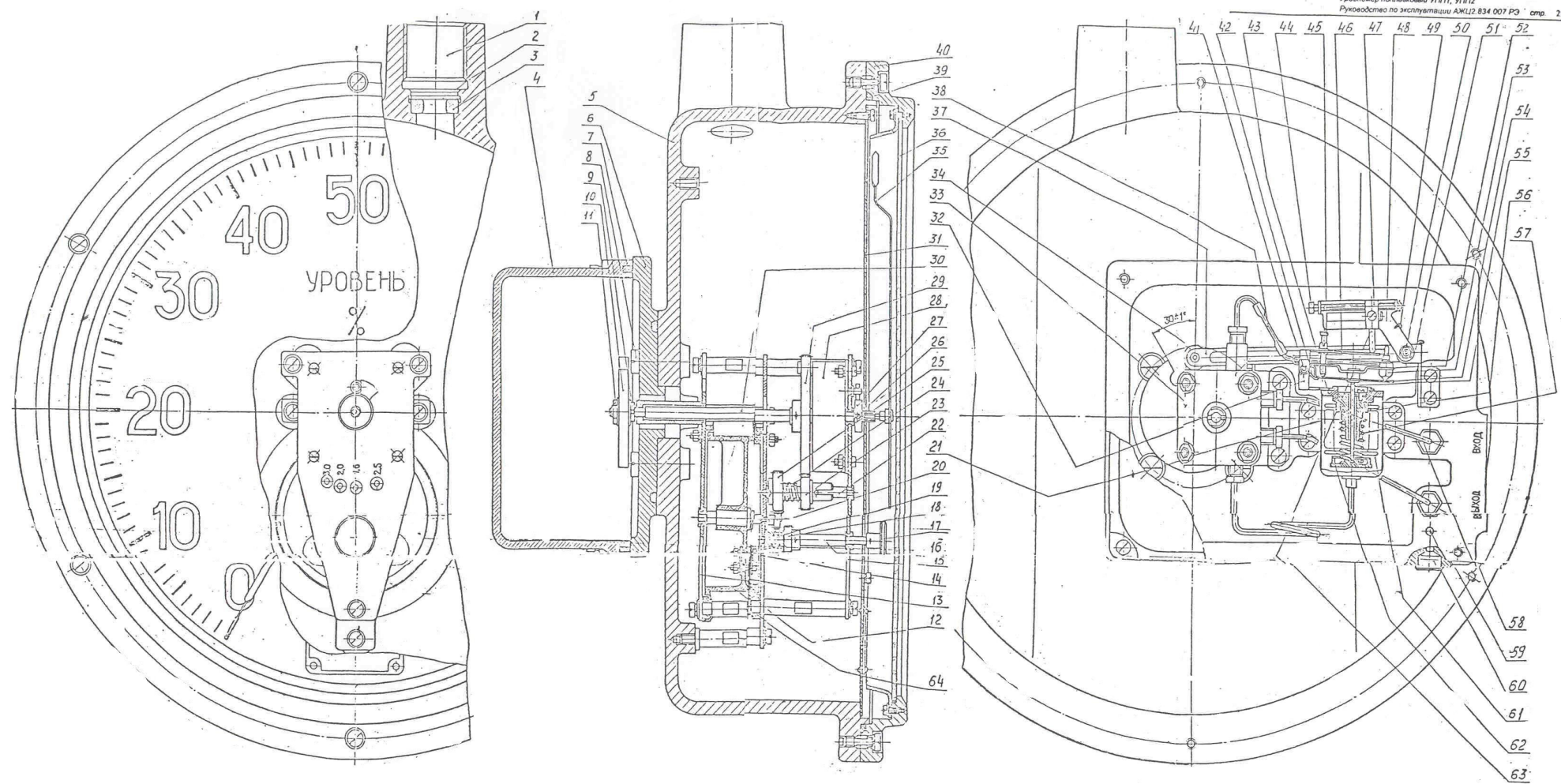


Рисунок 3 - Устройство пневматическое показывающее

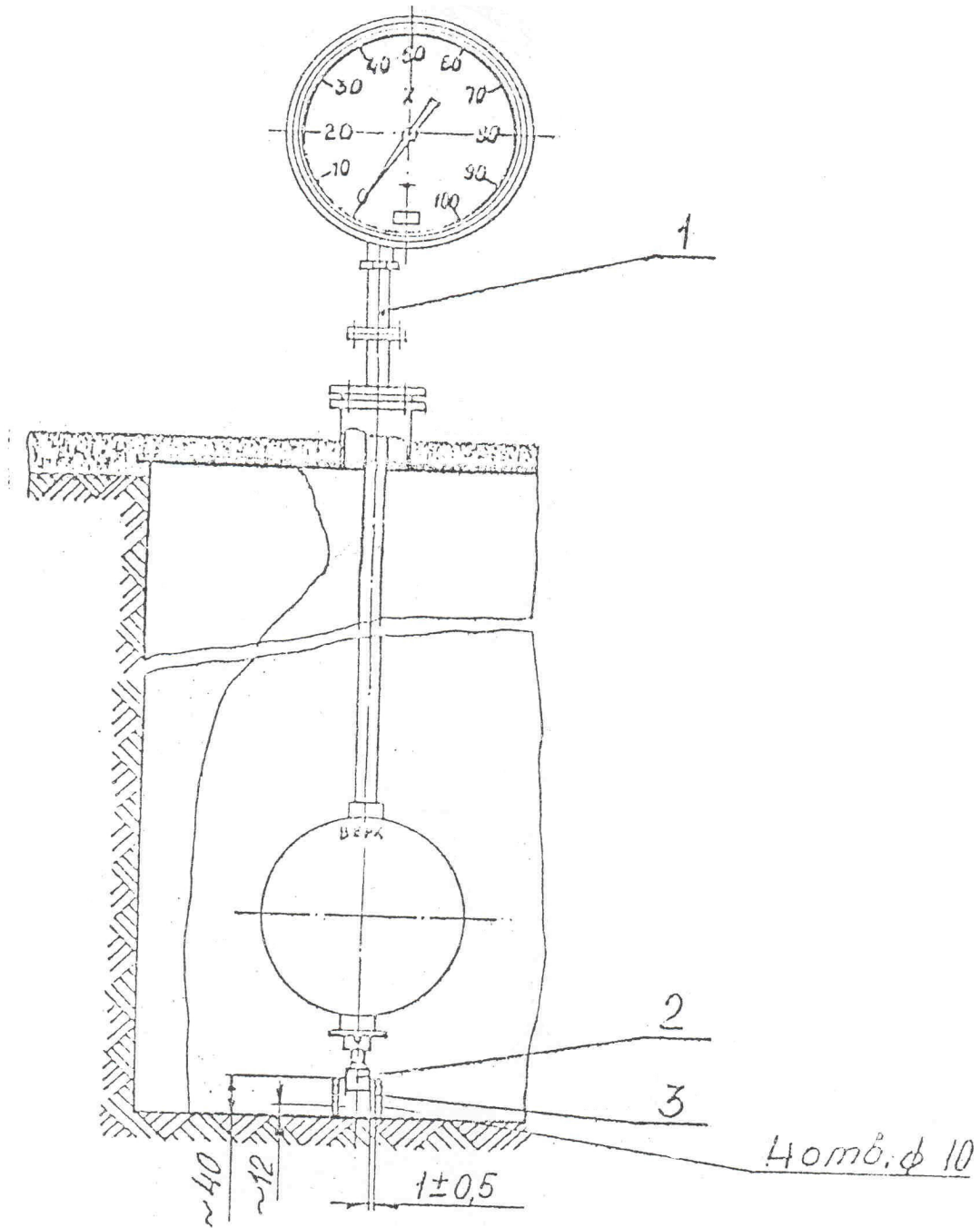


Рисунок 5-Расположение уровнемера УПП1  
на заглубленной емкости.

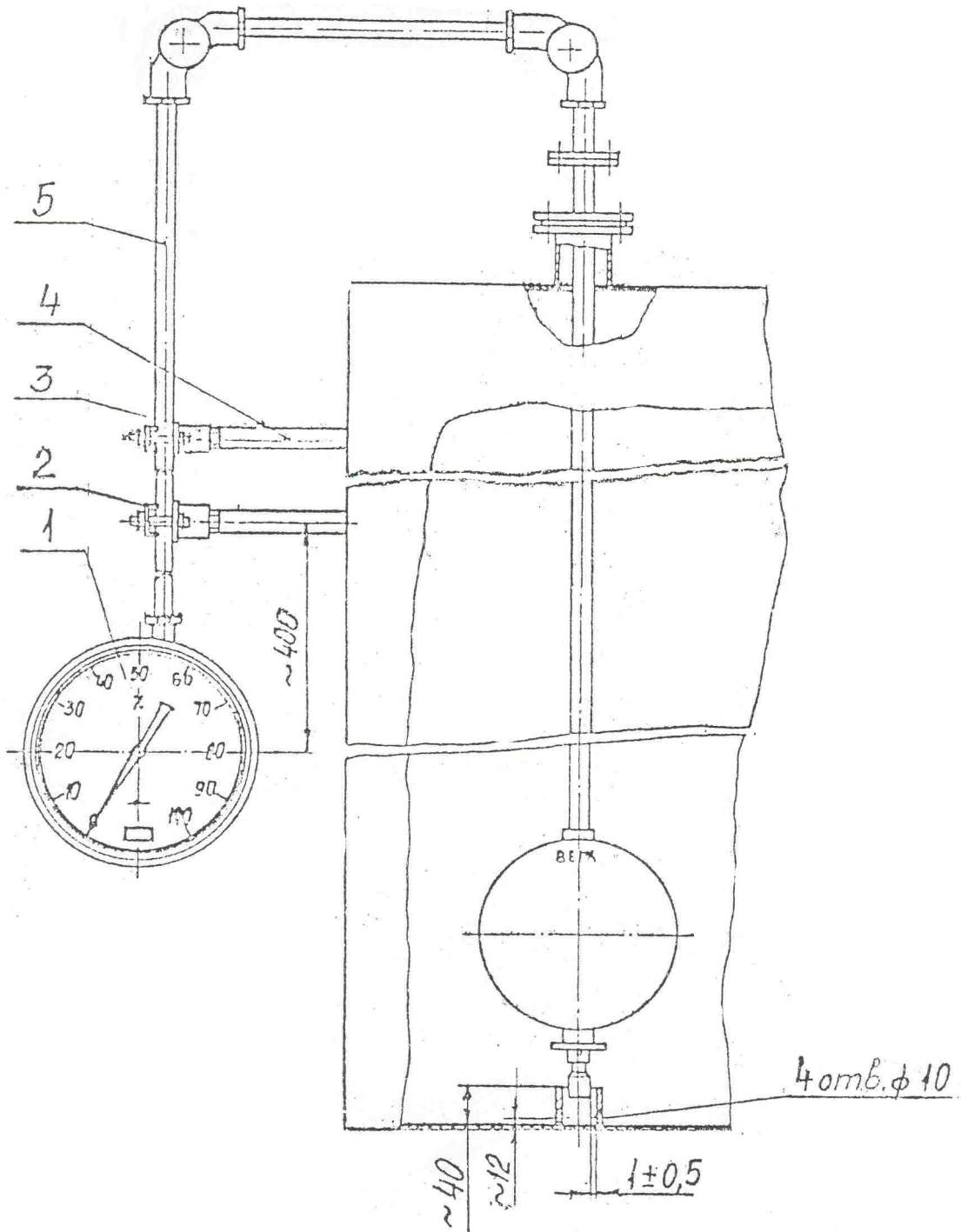


Рисунок б-Расположение уровнемера УПП2 на наземной емкости.

