



ОТКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО  
РЯЗАНСКОЕ НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
“НЕФТЕХИММАШСИСТЕМЫ”

РОССИЯ, 390046, г. Рязань, ул. Введенская, 115  
ФАКС: 0912-44-74-35 - секретарь, 0912-44-53-23 – отдел маркетинга  
ТЕЛ.: 0912-24-14-43, 25-36-22- секретарь, 25-39-11, 25-17-61 – отдел маркетинга  
24-14-42- бухгалтерия

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

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

Утверждён АЖЦ2.834.028 РЭ-ЛУ

**УРОВНЕМЕР ПОПЛАВКОВЫЙ  
УППЗ, УПП4**

**Руководство по эксплуатации**

**АЖЦ2.834.028 РЭ**

(на 31 листе)

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

**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение .....	3
1 Описание и работа .....	3
2 Использование по назначению .....	13
3 Техническое обслуживание .....	17
4 Текущий ремонт .....	20
5 Хранение .....	23
6 Транспортирование .....	23
7 Утилизация .....	23
Лист регистрации изменений .....	31

Настоящее руководство по эксплуатации (в дальнейшем - РЭ) предназначено для изучения принципа действия, конструкции и технических характеристик поплавкового уровнемера УППЗ (УПП4), 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 УППЗ (УПП4) (в дальнейшем – уровнемер) с пневматическим выходным сигналом предназначен для оперативного контроля уровня жидкости в крупногабаритных резервуарах, где жидкость находится 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 УППЗ показывающее устройство расположено над монтажным фланцем. Уровнемер УПП4 – со сниженным расположением показывающего устройства.

#### 1.1.4 Рабочая среда:

а) светлые и тёмные нефтепродукты, содержащие сероводород до 6%, в которых стойка сталь 12Х18Н9Т и резина второй группы по ГОСТ 18829-73, с вязкостью до  $1 \cdot 10^{-4}$  м<sup>2</sup>/с, не содержащие ферромагнитных включений, не относящиеся к коксующимся, полимеризующимся, а также не обладающие адгезией с поверхностями поплавка и разделительной трубы;

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

в) давление избыточное – 0,04 МПа (0,4 кгс/см<sup>2</sup>);

г) плотность – от 700 до 1800 кг/м<sup>3</sup>

д) диапазоны измерения уровня – от 0 до 6; 8; 10 и 12 м.

1.1.5 Условное обозначение для уровнемера УППЗ и его масса приведены в таблице 1, а для уровнемера УПП4 – в таблице 2.

Таблица 1

Условное обозначение	Диапазон измерений уровня, м	Масса, кг
УППЗ-6	0 - 6	31
УППЗ-8	0 - 8	33
УППЗ-10	0 - 10	36
УППЗ-12	0 - 12	38

Таблица 2

Условное обозначение	Диапазон измерений уровня, м	Масса, кг
УПП4-6	0 - 6	48
УПП4-8	0 - 8	50
УПП4-10	0 - 10	52
УПП4-12	0 - 12	54

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

Примеры:

Поплавковый уровнемер с пневматическим выходным сигналом с показывающим устройством, расположенным над монтажным фланцем, с пределом измерения 10 м обозначается:

«Уровнемер поплавковый УППЗ-10».

Поплавковый уровнемер с пневматическим выходным сигналом со сниженным расположением показывающего устройства с пределом измерения 6 м обозначается:

«Уровнемер поплавковый УПП4-6».

Необходимость поставки уровнемера УПП4 для сферических резервуаров оговаривается в заказе дополнительно.

#### 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 °С до плюс 50 °С.

По защищенности от воздействия окружающей среды 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 или 1 по ГОСТ 17433-80.

1.2.3 Уровнемер обеспечивает местное 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 местного измерения уровня – равномерная круговая, градуирована в метрах и сантиметрах.

1.2.5 Изменение уровня жидкости от нуля до верхнего предела измерения вызывает перемещение стрелок прибора в пределах шкалы, а также изменение выходного сигнала в диапазоне от 0,02 до 0,10 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 не превышает  $\pm 0,6$  % от верхнего предела измерения при контроле уровня по шкале отсчетного устройства и  $\pm 1,5$  % по выходному сигналу. Вариация показаний или величин выходных сигналов не превышает абсолютного значения предела допускаемой основной погрешности.

1.2.8 Уровнемер может эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 50 °С до плюс 50 °С и относительной влажности от 30 % до 80 %. Работоспособность уровнемера при минусовой температуре обеспечивается при условии питания его сжатым воздухом с температурой точки росы на 10 °С ниже температуры окружающего воздуха.

Изменение показаний уровнемера или величины выходного сигнала, вызванное отклонением температуры окружающего воздуха от плюс  $(20 \pm 2)$  °С до любой температуры в пределах от минус 50 °С до плюс 50 °С, на каждые 10 °С изменения температуры не превышает  $\pm 0,48$  % от верхнего предела измерений при контроле уровня по шкале отсчетного устройства и  $\pm 0,75$  % при контроле по выходному сигналу.

1.2.9 Средний ресурс – не менее 40 000 ч. Назначенный ресурс 60 000 ч.

Средний срок службы уровнемера – не менее шести лет. Назначенный срок службы восемь лет.

1.2.10 Среднее время восстановления уровнемера – не более 12 ч.

1.2.11 Средняя наработка уровнемера на отказ не менее 5 000 ч.

Критерием отказа считается увеличение значения основной погрешности или вариации показаний больше допустимого предела. Критерием предельного состояния уровнемера являет-

ся неустраняемый 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 уровнемере предусмотрены два отверстия с резьбой M12 × 1,5.

1.2.14 Габаритные размеры уровнемера УППЗ приведены на рисунке 1, а уровнемера УПП4 – на рисунке 2.

Масса уровнемера УППЗ приведена в таблице 1, УПП4 - 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 УППЗ. Чувствительным элементом прибора является поплавок 7 с установленным в нем ведущим магнитом 11. Поплавок перемещается по направляющей разделительной трубе 6 вместе с уровнем жидкости. Внутри трубы расположен ведомый магнит 10, подвешенный на тросе 8, который наматывается на барабан показывающего устройства 1. Кроме ведомого магнита на тросе укреплен упор 9, предохраняющий ведомый магнит от выхода из разделительной трубы при случайном расцеплении магнитной системы.

На нижнем конце трубы имеется шайба 12 и шплинт 13, ограничивающие перемещение поплавка вниз.

На торце трубы имеется резьбовое отверстие, в которое при монтаже ввертывается стержень, изготавливаемый потребителем. При помощи этого стержня и скоб труба фиксируется во втулке кронштейна резервуара.

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 УПП4, отличающегося от уровнемера УППЗ сниженным расположением показывающего устройства. Такое расположение показывающего устройства обеспечивается при помощи защитных труб 2 и 5 и угловых блоков 1. Кронштейны 3 и накладка 4 служат для крепления консольной части уровнемера к специально изготавливаемому и устанавливаемому потребителем кронштейну, располагаемому на емкости или вблизи нее.

Вертикальная защитная труба в уровнемерах с пределами измерения 6 м и 8 м состоит из двух отрезков, соединяемых при помощи муфт, а с пределами измерения 10 м и 12 м – из трёх отрезков (вариант 2).

1.4.4 Конструкция показывающего устройства с пневмопреобразователем представлена на рисунке 3. Основой конструкции служит корпус 5, который при помощи втулки 2 соединяется с защитными трубами уровнемера УПП4 или с патрубком уровнемера УППЗ.

Во втулку 2 вставлена направляющая полиэтиленовая трубка 3, предохраняющая трос ведомого магнита от трения по металлу и закреплённая пружинным кольцом 4.

У показывающего устройства, предназначенного для уровнемеров УППЗ, втулка 2 обращена вниз, а у показывающего устройства для уровнемеров УПП4 эта втулка обращена вверх.

Внутри корпуса показывающего устройства установлен механический привод, смонтированный на плате 15. Привод состоит из барабана 13, на ободе которого закреплён конец троса ведомого магнита, зубчатых колес 38, 41, 42 и 43, валика 21 и опорных плат 7 и 45. На плате 15 установлена закрытая чашка 24, в которой расположена спиральная пружина 33, одним концом закреплённая на чашке, а другим – на валике 21. Сила натяжения спиральной пружины создаёт определенное усилие натяжения троса ведомого магнита. Натяжение пружины отрегулировано на заводе-изготовителе и зафиксировано упором 17, служащим ограничителем для выступа зубчатого колеса 38. Число оборотов валика 21, необходимое для натяжения спиральной пружины, указано в разделе 4 настоящего РЭ.

Валик 23 с зубчатым колесом 25 служит для завода спиральной пружины. При смещении валика в осевом направлении зубчатое колесо 25 входит в зацепление с зубчатым колесом 38, установленным на валике 21. Рабочее положение валика 23 фиксируется рычагом 20, конец которого заходит в паз валика. Храповое колесо 18 с шестигранником и шлицем и собачка 19 дают возможность вращения валика 21 в одну сторону. Риска, нанесённая на торце храпового колеса, служит для отсчёта числа оборотов (передаточное отношение зубчатых колёс 25 и 38 – 1:6).

После заводки спиральной пружины и установки упора 17, фиксирующего заданное число оборотов валика 21, нажатием на конец рычага 20, освобождают валик 23, и пружина 22 выводит зубчатое колесо 25 из зацепления.

Для уменьшения сил трения валик 21 установлен на шариковых подшипниках 16.

На валике 21 при помощи цанги 80 с гайкой 75 закреплён кулачок 76 пневматического преобразователя.

Показывающее устройство уровнемера – двухстрелочное. Короткая стрелка 27 указывает контролируемый уровень в метрах, а длинная стрелка 26 – в сантиметрах. Установленный на

плате 45 перебор, состоящий из зубчатых колёс 34, 35, 36 и 37, обеспечивает необходимое передаточное отношение между осями стрелок.

Длина окружности барабана механического привода 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 вызывает поворот стрелок в пределах шкалы циферблата 1. Число зубцов колес стрелочного перебора и колеса 41 переменное и зависит от диапазона измерения, поэтому валик 39 устанавливается в те отверстия, маркировка которых на плате 45 соответствует диапазону измерения уровня.

К платам 7 и 15 прикреплены кольца 12, предохраняющие трос от разматывания и запутывания в случае расцепления ведущего и ведомого магнитов. Правильный отсчёт показания величины контролируемого уровня возможен только в случае однорядной укладки троса на барабане. Это обеспечивается укладчиком, состоящим из резьбового валика 10 и поводка 6, через петлю которого пропущен трос. Равномерное перемещение поводка вдоль образующей барабана обеспечивается вращением валика 10, которое синхронно вращению барабана. Валик укладчика связан с осью барабана зубчатыми колёсами 11 и 14.

Зубчатое колесо 43 может быть выведено из зацепления с колесом 42 путем осевого перемещения по его валику. Этим достигается возможность свободного вращения барабана и регулирования рабочей длины троса ведомого магнита. Возврат колеса 43 на место происходит под действием пружины 44.

В механический привод показывающего устройства входит механизм контроля, который состоит из кнопки 46 со шлицом, зубчатого колеса 8 и пружины 9. Зубчатое колесо 8 может быть введено в зацепление с колесом 48, и при вращении кнопки через колеса 11 и 14 осуществляется принудительное вращение барабана, а также валика 21 вместе с кулачком 76 и стрелками. Таким образом, вращением кнопки 46 имитируется изменение уровня жидкости и обеспечивается возможность проверки совпадения выходного сигнала со значением уровня жидкости, отсчитываемого по шкале. Кроме того, вращением кнопки 46 осуществляется проверка наличия сцепления магнитов.

Корпус показывающего устройства закрыт крышкой 50 со стеклом и уплотнен резиновой прокладкой 49.

#### 1.4.5 Пневмоустройство уровнемера установлено на задней стороне корпуса 5.

Пневмоустройство служит для преобразования угла поворота валика 21 в пропорциональный выходной пневматический сигнал. Пневмоустройство смонтировано на основании 78, закрепленном на корпусе 5 винтами 79, и закрыто крышкой 74, уплотненной прокладкой 77.



Рычаг 29 пневмоустройства закреплен на валике 64, установленном в кронштейне 63. Свободный конец рычага при помощи ролика 30 опирается на кулачок 76, выполненный по спирали Архимеда. На другом конце валика 64 закреплен настроечный рычаг 66, несущий на себе ползушку 67, снабженную пальцем 51 и регулируемую при помощи винта 71. Люфт в соединении выбран пружиной 65. Палец 51 опирается на промежуточный рычаг 68, в который ввинчен винт 70 регулировки заслонки 60. Заслонка прикрывает выход сжатого воздуха из сопла 61, закрепленного на рычаге 62, связанном при помощи штока 59 с подвижным днищем 52 сильфона 53 обратной связи. Промежуточный рычаг 68, заслонка 60 и рычаг 62 сидят на общей оси 73, причем рычаг 68 подтягивает к себе заслонку при помощи пружины кручения 72, также установленной на оси 73. Ось закреплена на кронштейне 32, припаянном к неподвижному днищу 69 сильфона, которое соединено пайкой со стаканом 40. Сильфон находится под действием пружины 57, начальный натяг которой регулируется резьбовой втулкой 58, ввинченной в неподвижное днище сильфона.

Сжатый воздух питания подводится к резьбовому отверстию ВХОД в основании 78 и подается на пневмореле 31 трубкой 56. Выход пневмореле присоединен к резьбовому отверстию ВЫХОД и к полости между наружной стороной сильфона и стаканом 40. Штуцер СОПЛО пневмореле резиновой трубкой 28 соединен с соплом 61. Начальное положение заслонки 60 регулируется винтом 70 так, чтобы давление выходного пневматического сигнала было равно 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>) при установке стрелок на нулевых отметках шкалы показывающего устройства уровнемера.

Полость пневмоустройства соединена с атмосферой при помощи отверстия 55, в котором установлен фильтр 54.

#### 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 21 (рисунок 3), который через зубчатую передачу вращает барабан 13 по часовой стрелке, выбирая тем самым слабинку троса. Угол поворота валика 21 пропорционален повышению уровня жидкости и фиксируется изменением положения стрелок по шкале показывающего устройства.

Вместе с валиком 21 поворачивается и кулачок 76. При этом опирающийся на кулачок рычаг 29, рычаги настроечный 66 и промежуточный 68 и заслонка 60 также повернутся вверх. Зазор между соплом и заслонкой при этом уменьшается, а давление на выходе пневмореле увеличивается, вследствие чего сильфон сжимается и поворачивает рычаг 62 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 13, а через зубчатую передачу и валик 21 с кулачком и со стрелками 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 62 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 21 (т. е. от перемещения стрелок показывающего устройства) определяется только характеристикой кулачка 76 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 21. Коэффициент пропорциональности определяется положением ползушки 67 на рычаге 66 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 циферблате показывающего устройства уровнемера нанесена табличка, на которой указано:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- наименование и условное обозначение уровнемера;

- давление рабочей среды, МПа;
- диапазон температур контролируемой среды;
- параметры питания, МПа;
- 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 УППЗ в один ящик уложена разделительная труба, а при упаковке уровнемера УПП4 – кроме нее – защитные трубы. В другой ящик уложены остальные части уровнемера.

Ящики изнутри выстланы пергамином.

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

1.6.2 Поплавков и ведомый магнит переложены гофрированным картоном, предохраняющим 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 эксплуатационная документация вложены в водонепроницаемый пакет и помещены в специальный отсек ящика.

1.6.5 При получении ящиков с уровнемерами 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  $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$  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 Обо 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 разделительную трубу и поплавков.

Запрещается размещать разделительную трубу с поплавком на прямом потоке жидкости из приемно-раздаточной трубы емкости.

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

При значительном волнении жидкости разделительная 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 УППЗ на заглубленной емкости показан на рисунке 4. Для закрепления уровнемера должен быть предусмотрен штуцер (патрубок) с фланцем DN50 на PN25 (рисунок 1). Крепление уровнемера на штуцере резервуара целесообразно осуществить через удлинительную катушку 2. Нижний конец этой катушки согласуется с размерами фланца штуцера резервуара.

Высота катушки подбирается таким образом, чтобы нижний конец разделительной трубы отстоял от дна резервуара на расстоянии от 200 до 300 мм.

Между фланцами удлинительной катушки и уровнемера устанавливают уплотнительную прокладку 1 из паронита.

В качестве фиксатора конца разделительной трубы может быть применена скоба 3 с приваренной втулкой 5, в которую заводится вспомогательный стержень 4, ввернутый в дно разделительной трубы. Кронштейн 6, в котором закрепляется скоба, должен иметь в горизонтальной плоскости паз, позволяющий центрировать разделительную трубу. Втулка 5 предназначена для

ограничения бокового смещения конца разделительной трубы. Эта втулка не должна препятствовать перемещению трубы в вертикальном направлении.

На рисунке 4 показан также вариант ограничения бокового смещения конца разделительной трубы при помощи бетонного груза 7 с массой от 40 до 50 кг.

На рисунке 5 показан вариант установки уровнемера УПП4 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.

Вариант установки уровнемера УПП4 на сферическом резервуаре показан на рисунке 6. Установка показывающего устройства выполняется как на наземном резервуаре.

Для сферических резервуаров уровнемеры УПП4 поставляются с одним угловым блоком с углом между присоединительными штуцерами 90° (аналогично позиции 1 на рисунке 2) и двумя угловыми блоками с углом между штуцерами 135°. Для этих резервуаров защитные трубы дорабатываются потребителем по месту или изготавливаются заново из труб Ц-25 ГОСТ3262-75.

## 2.2 Подготовка изделия к использованию.

2.2.1 Уровнемер поставляется заводом-изготовителем со снятыми 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) через лазовый люк резервуара завести в него поплавок и вспомогательный стержень 4 (рисунок 4), предназначенный для фиксации направляющей трубы относительно неподвижного элемента резервуара. Установить на направляющую трубу поплавок (имеющаяся на поплавке надпись ВЕРХ должна быть обращена в сторону крыши резервуара), шайбу и шплинт;

в) закрепить фланец направляющей трубы на удлинительной катушке и регулировкой положения скобы 3 (рисунок 4) относительно кронштейна добиться расположения направляющей трубы строго по отвесу;

г) у уровнемера УППЗ пропустить через патрубок тросик показывающего устройства и закрепить его на кольце ведомого магнита, как показано на рисунке 1. Затем на тросе закрепить упор 6. У уровнемера УПП4 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 трос на кольце ведомого магнита, а

упор на тросе. Длину троса уточнить на месте. В нижнем положении ведомого магнита на барабане показывающего устройства должно быть от 1,5 до 2 витков троса. Излишек троса отрезать. Все резьбовые соединения защитных труб уплотнить паклей с масляной краской;

д) у уровнемера УППЗ закрепить патрубков на показывающем устройстве. У уровнемера УПП4 закрепить на показывающем устройстве защитные трубы с угловыми блоками и патрубков;

е) произвести установку прибора на разделительную трубу. Консольную часть уровнемера УПП4 закрепить при помощи кронштейнов, как показано на рисунке 5. При этом труба 5 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 УПП4, установив показывающее устройство в положение, отличающееся от предусмотренного конструкцией.

2.2.6 Подготовку уровнемера к работе следует производить в следующей последовательности:

а) снять с показывающего устройства крышку, стрелки и циферблат;

б) вывести из зацепления зубчатое колесо 43 (рисунок 3) и опустить ведомый магнит до момента сцепления его с ведущим магнитом поплавка. Для этого нажатием кнопки 46 вводят в зацепление зубчатое колесо 8 с колесом 28 и, вращая кнопку, сматывают трос с барабана до момента сцепления магнитов. Момент сцепления магнитов четко ощущается при вращении кнопки;

в) не вводя в зацепление зубчатое колесо 43, нажатием на храповое колесо 18 ввести в зацепление 25 и 38, после чего, вращая храповое колесо, подводят выступ, имеющийся на колесе 38, до соприкосновения с упором 17. В этом положении вращением кнопки выбрать слабину троса и ввести в зацепление колесо 43. Затем, нажав на рычаг 20, освободить валик 23, в результате чего колесо 25 выйдет из зацепления;

г) установить на место циферблат и стрелки (концы стрелок должны быть установлены на деление «0» шкалы) и проверить положение кулачка пневмопреобразователя. При положении

стрелок на делении «0» положение кулачка должно соответствовать изображенному на рисунке 3;

д) 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 винтом 70 для получения начального давления выходного сигнала 0,02 МПа (0,2 кгс/см<sup>2</sup>). Затем вращением кнопки 46 против часовой стрелки устанавливают стрелки показывающего устройства на отметки, соответствующие максимальному пределу измерения уровня. 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 67 таким образом, чтобы поворот стрелок показывающего устройства в пределах шкалы (от 0 до 100 %) вызывал изменение выходного сигнала от 0,02 до 0,1 МПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см<sup>2</sup>). При каждой перестановке ползушки следует затягивать винт ее крепления и настраивать заслонку винтом 70 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;

е) вращением кнопки 46 произвести повторное сцепление ведомого и ведущего магнитов и установить на место крышку показывающего устройства;

ж) 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.

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 торца разделительной трубы, мм. Величина измеряется при монтаже уровнемера;

$H_n$  – расстояние от торца разделительной трубы до нижней кромки сферы поплавка при крайнем нижнем положении ведомого магнита, равное 55 мм;





липшей 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 параметров уровнемера.

Для проверки используется рулетка Р12НЗП ГОСТ 7502-98. Уровнемер снимается с резервуара и устанавливается на специальный стенд, закрепляющий уровнемер в вертикальном положении и обеспечивающем возможность перемещения поплавка на всём диапазоне измерения данного уровнемера. При проведении проверки должны соблюдаться условия:

- температура окружающего воздуха – (плюс  $20 \pm 5$ ) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха – от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление – (760 ± 25) мм. рт. ст.;
- давление сжатого воздуха питания ( $0,14 \pm 0,014$ ) МПа [(1,4 ± 0,14) кгс/см<sup>2</sup>];
- отсутствие вибрации, влияющей на показание уровнемера.

а) определение основной погрешности. Производится по пяти проверяемым отметкам, равномерно распределённым по всему диапазону измерений при прямом и обратном ходе. Отметкой «0» считают такое положение поплавка, при котором стрелки показывающего устройства расположатся против отметки «0». При этом показание образцового манометра выходного сигнала должно соответствовать 80 единицам условной шкалы. По рулетке отмечают значение, соответствующее нулевому уровню. Все последующие отсчёты по рулетке производят от этой отметки. Основную погрешность  $\Delta H_n$ , %, определяют по формуле:

$$\Delta H_n = \frac{(H_n - H_{np}) \cdot 100}{H \cdot K}, \quad (2)$$

где  $H_n$  – значение уровня, отсчитываемое по показывающему устройству, мм;

$H_{np}$  – значение уровня, отсчитываемое по измерительной рулетке, мм;

$H$  – верхний предел измерения уровнемера, мм;

$K$  – поправка, учитывающая определяемую часть основной погрешности, равная 0,8.

Основная погрешность при проверке по показывающему устройству не должна превышать  $\pm 0,6$  %;

б) основную погрешность  $\Delta H_v$ , %, при проверке выходного сигнала в процентах, определяют на каждой поверяемой отметке по формуле:

$$\Delta H_v = \frac{(P_m - P_p) \cdot 100}{P_{вых} \cdot K}, \quad (3)$$

где  $P_m$  – значение выходного сигнала, определяемое по образцовому манометру, в единицах условной шкалы;

$P_p$  – расчётное значение выходного элемента, в единицах условной шкалы;

$R_{\text{вых}}$  – диапазон изменения выходного сигнала, в единицах условной шкалы;

$K$  – поправка, учитывающая определяемую часть основной погрешности, равная 0,8.

При данной проверке выходной сигнал должен изменяться по образцовому манометру от 80 до 400 делений условной шкалы, т. е.  $R_{\text{вых}} = 320$  единиц условной шкалы. Основная погрешность по выходному сигналу не должна превышать  $\pm 1,5\%$  от диапазона изменения выходного сигнала;

в) определение вариации показаний. Вариацию показаний или величин выходных сигналов  $\Delta H_{\text{вс}}$ , м, вычисляют как наибольшую разность между показаниями показывающего устройства или значениями выходных сигналов, соответствующих одной и той же поверяемой отметке, при прямом  $H_{\text{пхс}}$  и обратном  $H_{\text{охс}}$  ходах по формуле:

$$\Delta H_{\text{вс}} = H_{\text{пхс}} - H_{\text{охс}} \quad (4)$$

Вариацию показаний допускается определять одновременно с основной погрешностью. Вариации показаний и величин выходных сигналов не должны превышать абсолютных значений основной погрешности;

г) при обнаружении несоответствия основных параметров уровнемера указанным в 1.2.7, уровнемер направляется в текущий ремонт, после чего вновь проходит проверку.

## 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 кнопкой, начав поиск положения сцепления вращением кнопки по часовой стрелке (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 или 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. Изменение давления питания	Отрегулировать заслонку. Отрегулировать давление питания
Выходной сигнал завышен	Засорение сопла	Прочистить сопло
Нестабильность значения выходных сигналов	Ослабление крепления узла пневматического преобразователя. Повышенная влажность воздуха питания	Подтянуть резьбовые соединения узла пневмопреобразователя. Осушить и прочистить пневматические линии. Снизить влажность воздуха питания
При изменении уровня жидкости в резервуаре показания уровнемера не изменяются или изменяются рывками	Заклинивание поплавка на разделительной трубе вследствие загрязнения разделительной трубы или внутренней поверхности поплавка	Очистить от грязи разделительную трубу и поплавок

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) вывернуть упор 17 (рисунок 3) на 5–6 мм;
- б) нажатием на шестигранную головку храпового колеса 18 переместить валик 23 в осевом направлении до момента фиксации его рычагом 20;
- в) вывести из зацепления зубчатое колесо 43, удерживая его в таком положении до окончания заводки пружины;
- г) произвести заводку пружины вращением храпового колеса при помощи ключа или отвёртки. В таблице 4 приведено ориентировочное число оборотов храпового колеса и соответствующее ему число оборотов валика пружины в зависимости от предела измерения уровня.

Таблица 4

Предел измерения уровня, м	Ориентировочное число оборотов	
	храпового колеса	валика пружины
6	18	3
8	30	5
10	42	7
12	60	10

Для отсчёта числа оборотов храпового колеса на его торцевой поверхности имеется риска. Для отсчёта числа оборотов валика пружины на его конец следует установить вспомогательную стрелку длиной 30-40 мм;

- д) ввести в зацепление зубчатое колесо 43;
- е) ввернуть упор 17;
- ж) вывести из зацепления зубчатое колесо 25 путём нажатия на свободный конец рычага 20. При этом для предотвращения удара, подвижную систему механизма следует притормаживать. Последнее осуществляется вводом в зацепление зубчатого колеса 8 путём нажатия на кнопку 46, и в момент выхода из зацепления зубчатого колеса 25 придерживают кнопку рукой.

Проверку уравнивания магнита произвести следующим образом:

- а) через окно кожуха барабана вывести свободный конец троса и завести его в петлю держателя 6;
- б) вывести из зацепления зубчатое колесо 43 и смотать с барабана около 1 м троса, пропустив его свободный конец через отверстие с резьбой 1" в корпусе показывающего устройства. К концу троса прикрепить груз, эквивалентный суммарной массе ведомого магнита, упора и винта;

в) показывающее устройство установить в рабочем положении на специальный стенд, позволяющий перемещать груз вертикально в пределах измерения уровня. При настройке натяжения пружины для уровнемеров УПП4 трос необходимо перебросить через блок.

Равновесное положение груза проверяют на всём диапазоне измерения уровня. Допускается неуравновешенное положение груза на одинаковой длине от начала и конца диапазона измерения уровня.

После уравнивания магнита следует проверить основные параметры уровнемера соответственно 3.3.3.

## 5 ХРАНЕНИЕ

5.1 Уровнемер следует хранить на стеллажах в сухом отапливаемом и вентилируемом помещении при температуре от плюс 1 °С до плюс 40 °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 Транспортирование уровнемера осуществляется всеми видами транспорта (кроме воздушного) в крытых транспортных средствах в соответствии с правилами перевозок грузов, действующими на транспорте данного вида.

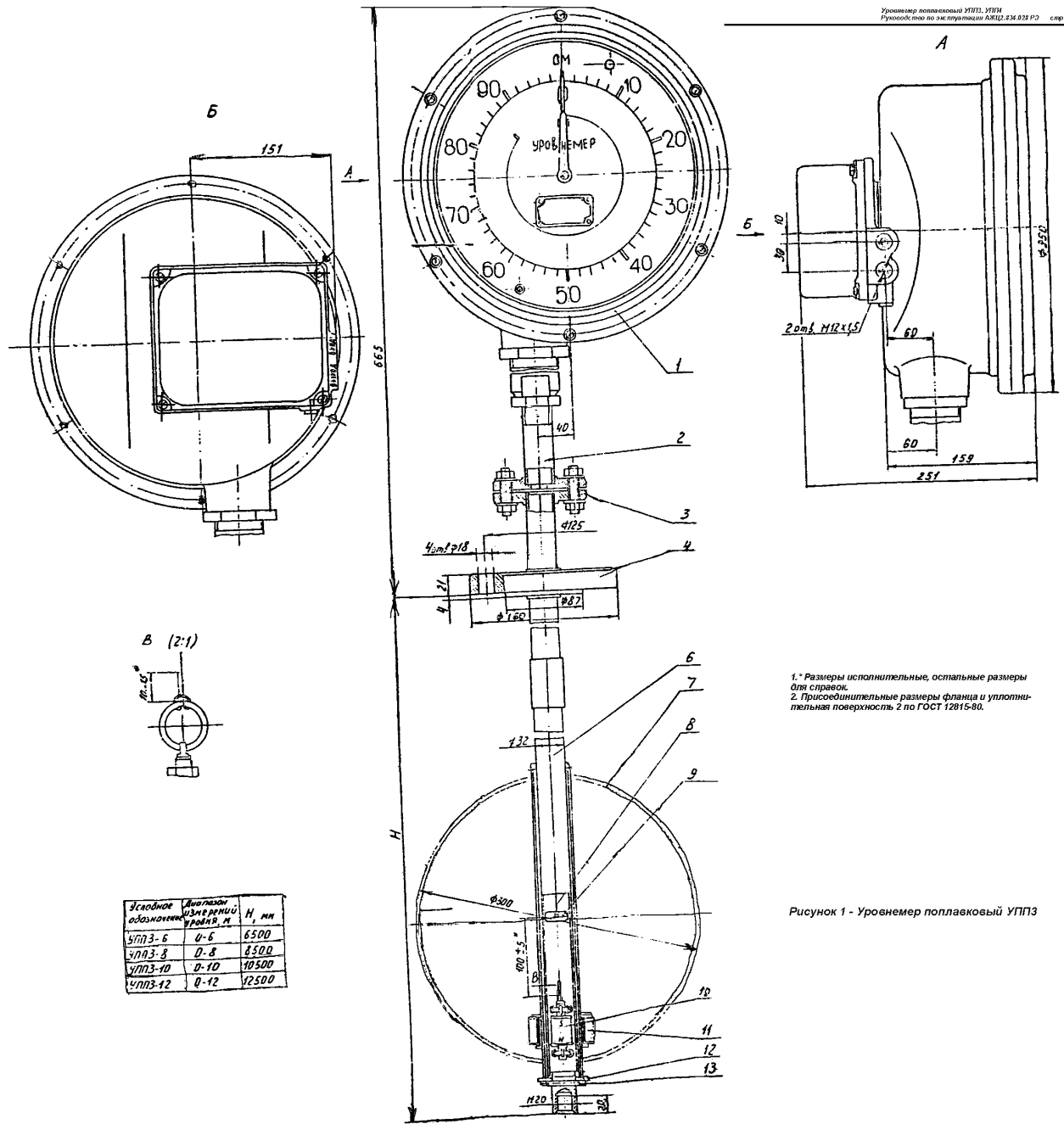
6.4 После транспортирования при отрицательных температурах ящики с уровнемером перед распаковкой требуют выдержки при температуре плюс  $(20 \pm 5)$  °С в течение 6 ч.

## 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.



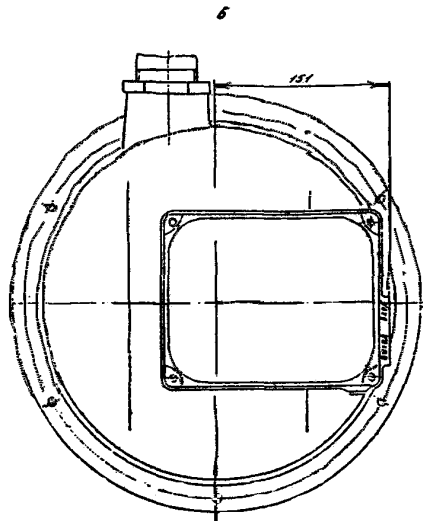
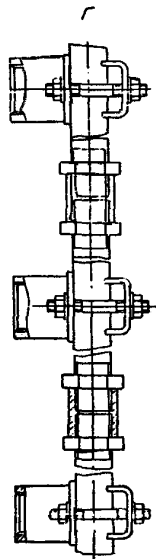
1. \* Размеры исполнительные, остальные размеры от справок.  
 2. Присоединительные размеры фланца и уплотнительная поверхность 2 по ГОСТ 12815-80.

Рисунок 1 - Уровнемер поплавковый УППЗ

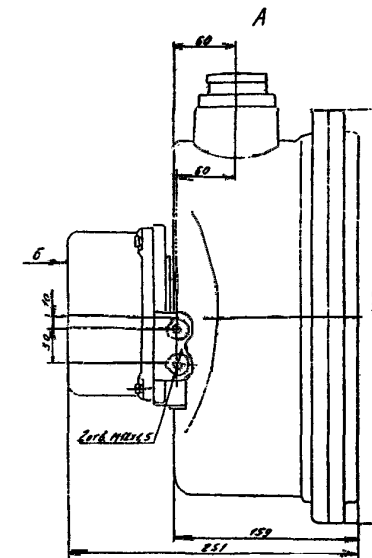
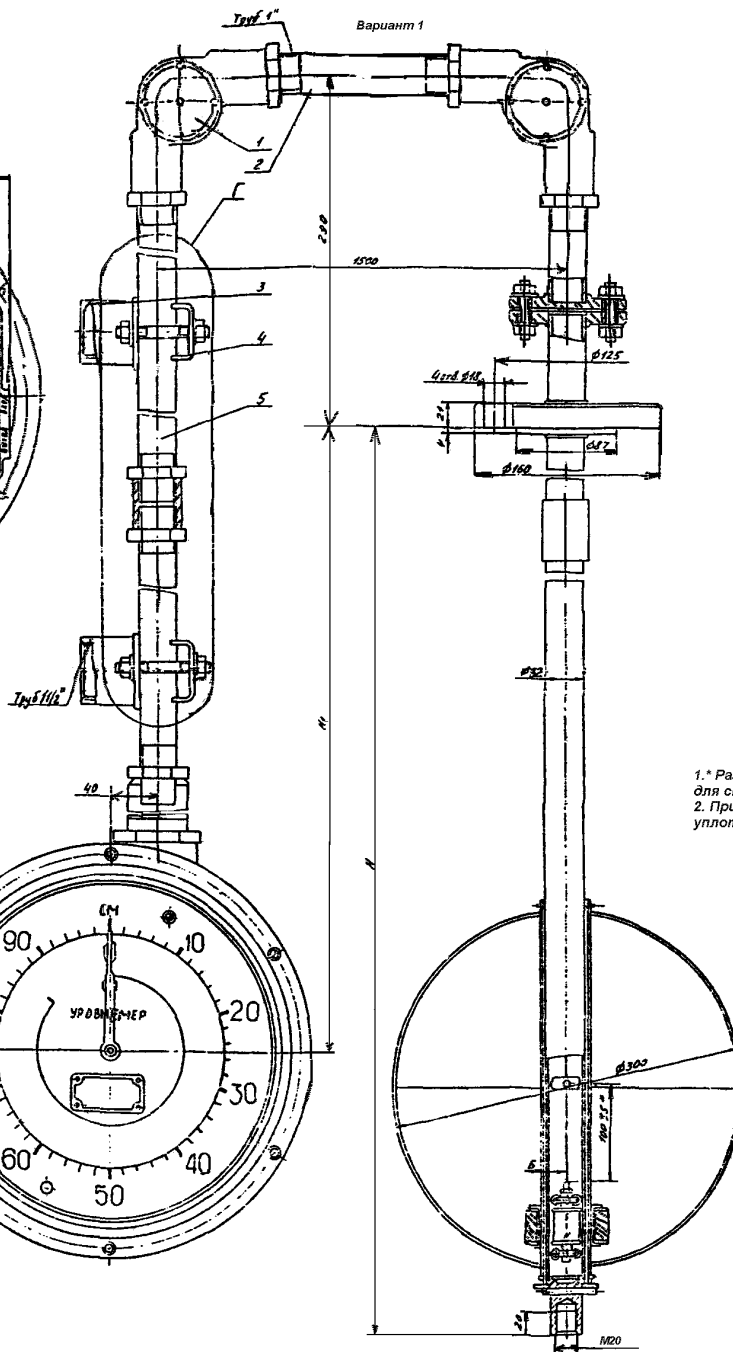
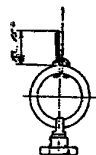
Основное обозначение	Диапазон измерения уровня, м	H, мм
УППЗ-6	0-6	6500
УППЗ-8	0-8	8500
УППЗ-10	0-10	10500
УППЗ-12	0-12	12500



Вариант 2  
 Остальное - см. вариант 1



6 (2-1)



1.\* Размеры исполнительные, остальные размеры для справок.  
 2. Присоединительные размеры фланца и уплотнительная поверхность 2 по ГОСТ 12815-80.

Исполнение Степень и класс погрешности	Диапазон измерения мм	Класс погрешности	РАЗМЕРЫ, мм	
			H	h
УПП4-Б	0-5	1	6500	5000
УПП4-В	0-8	1	8500	7000
УПП4-Д	0-10	2	10500	9000
УПП4-Д2	0-12	2	12500	11000

Рисунок 2 - Уровнемер поплавковый УПП4

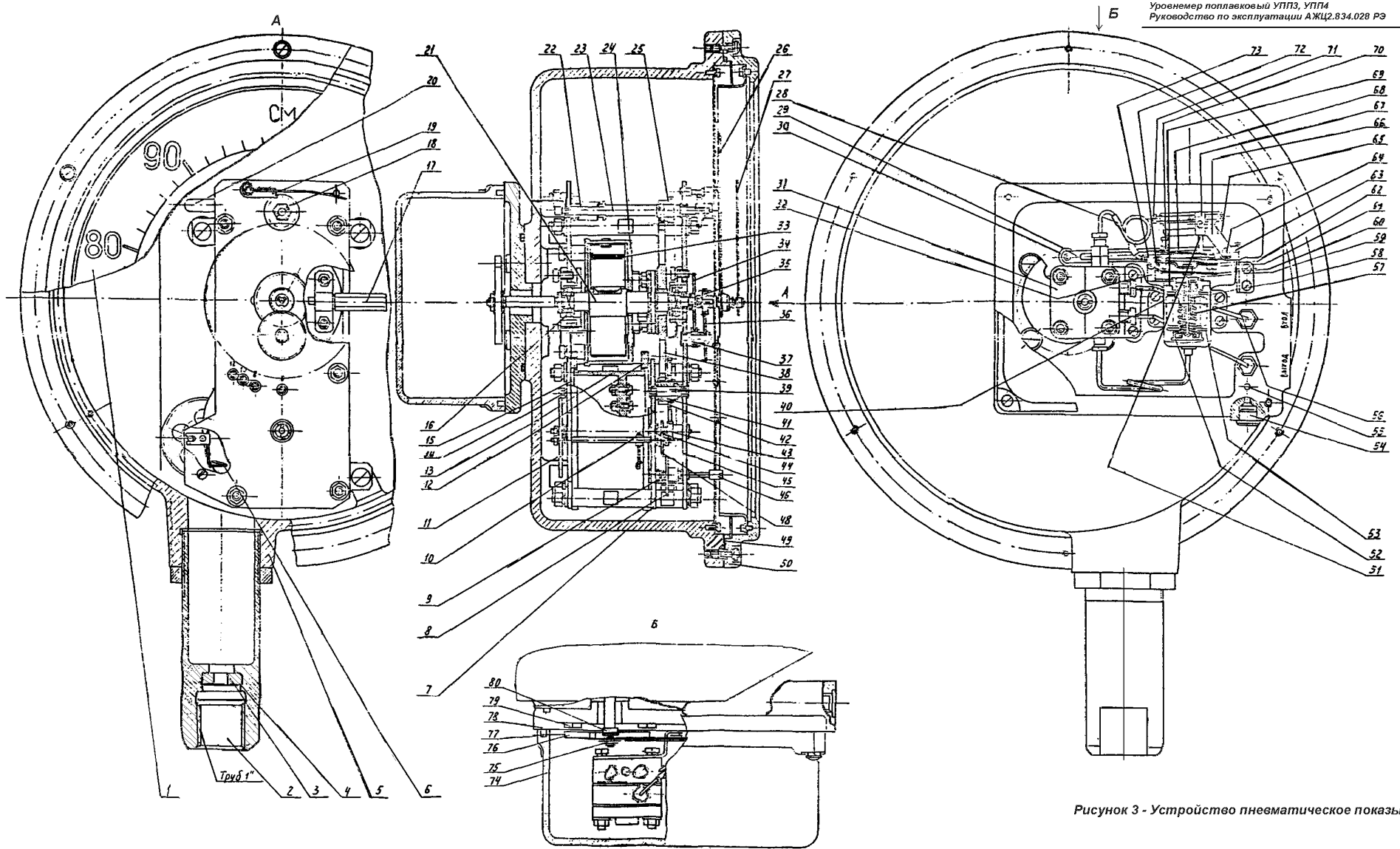


Рисунок 3 - Устройство пневматическое показывающее

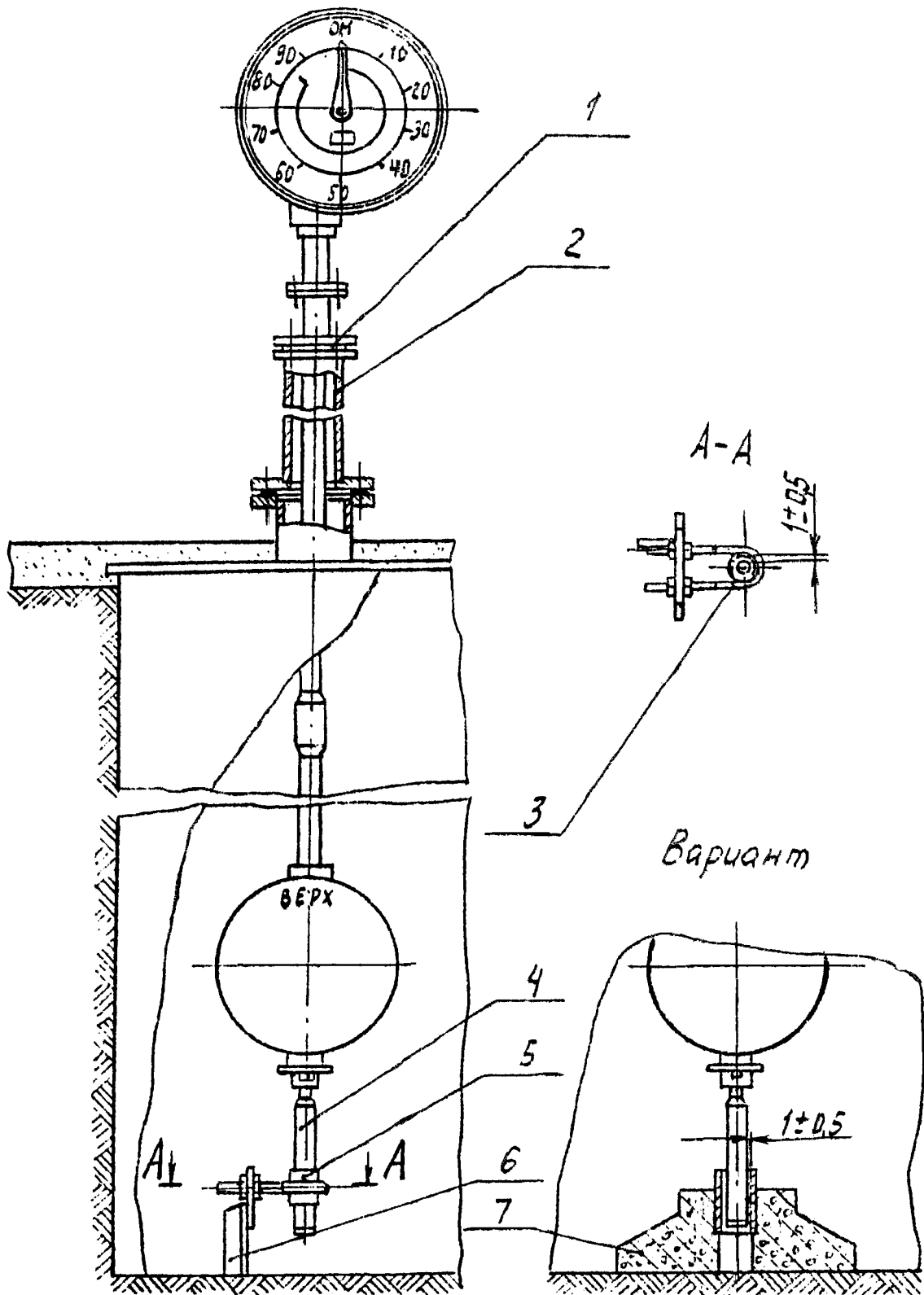


Рисунок 4-Расположение уровнемера УППЗ на заглубленном резервуаре

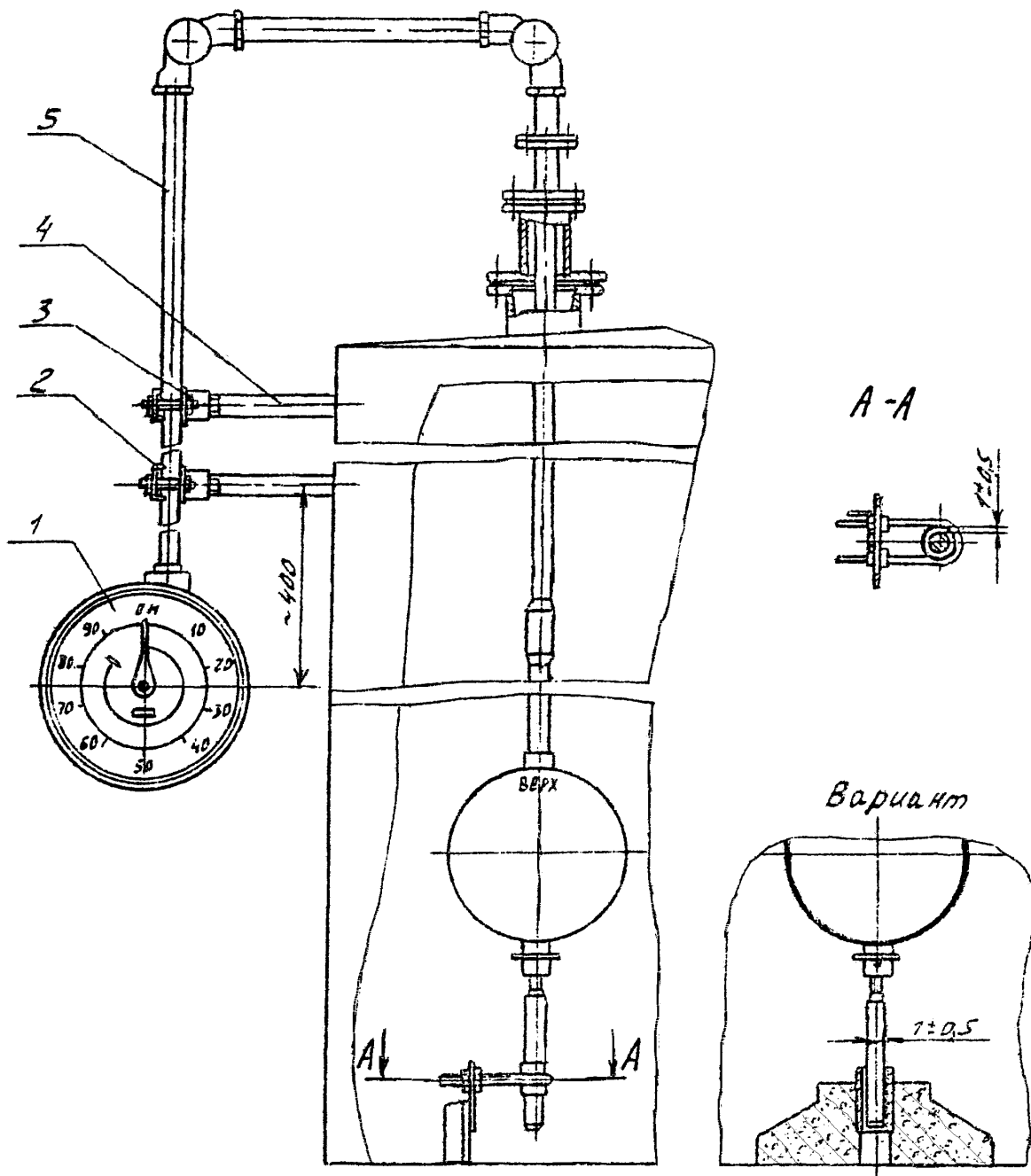


Рисунок 5-Расположение уровнемера УПП4 на наземном резервуаре

Инд. АЖ. 602.843 602.843 17.02.85

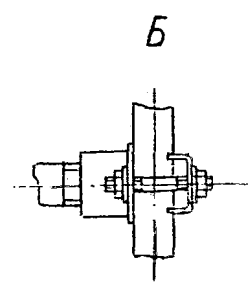
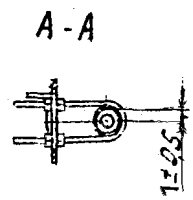
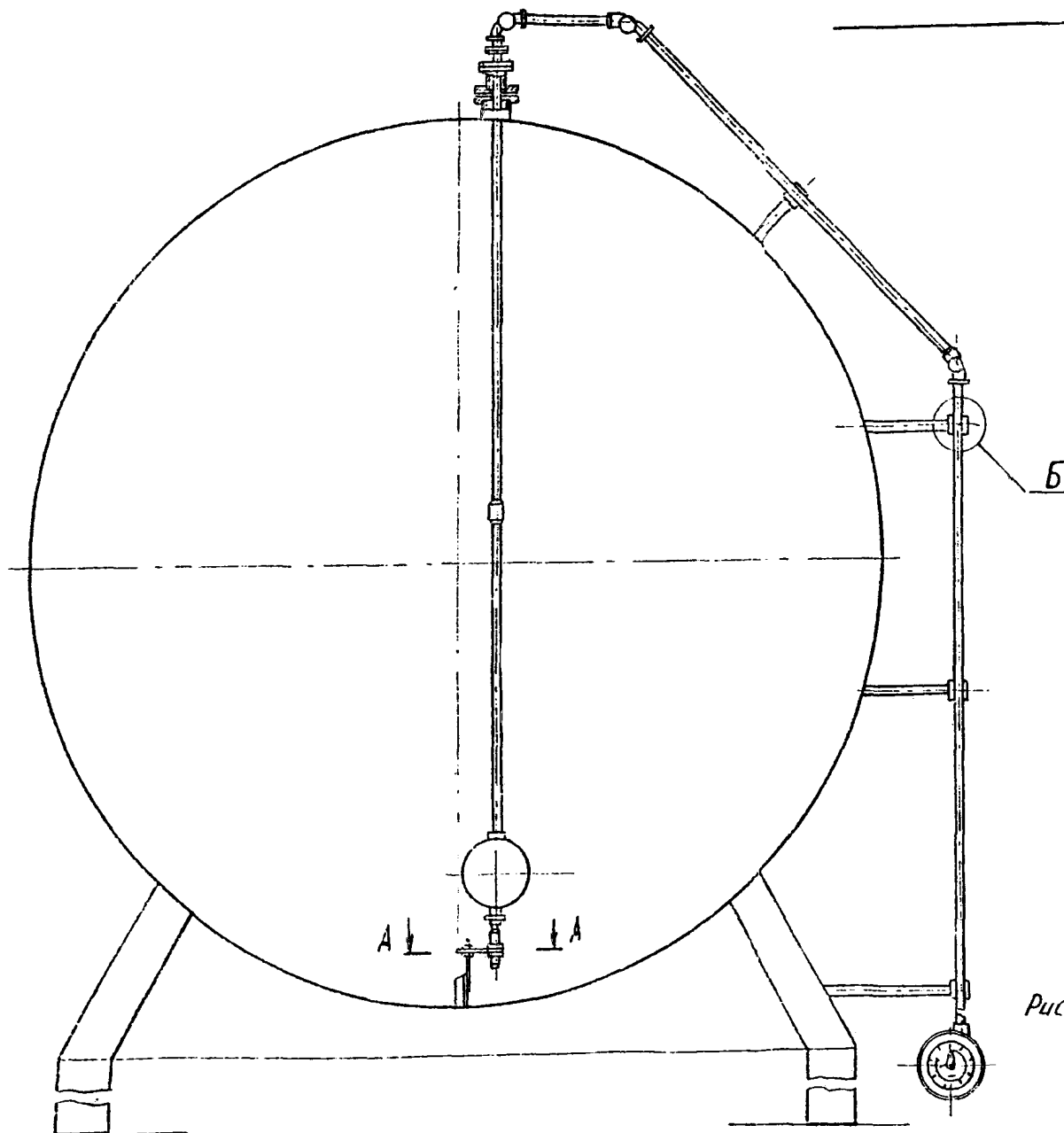
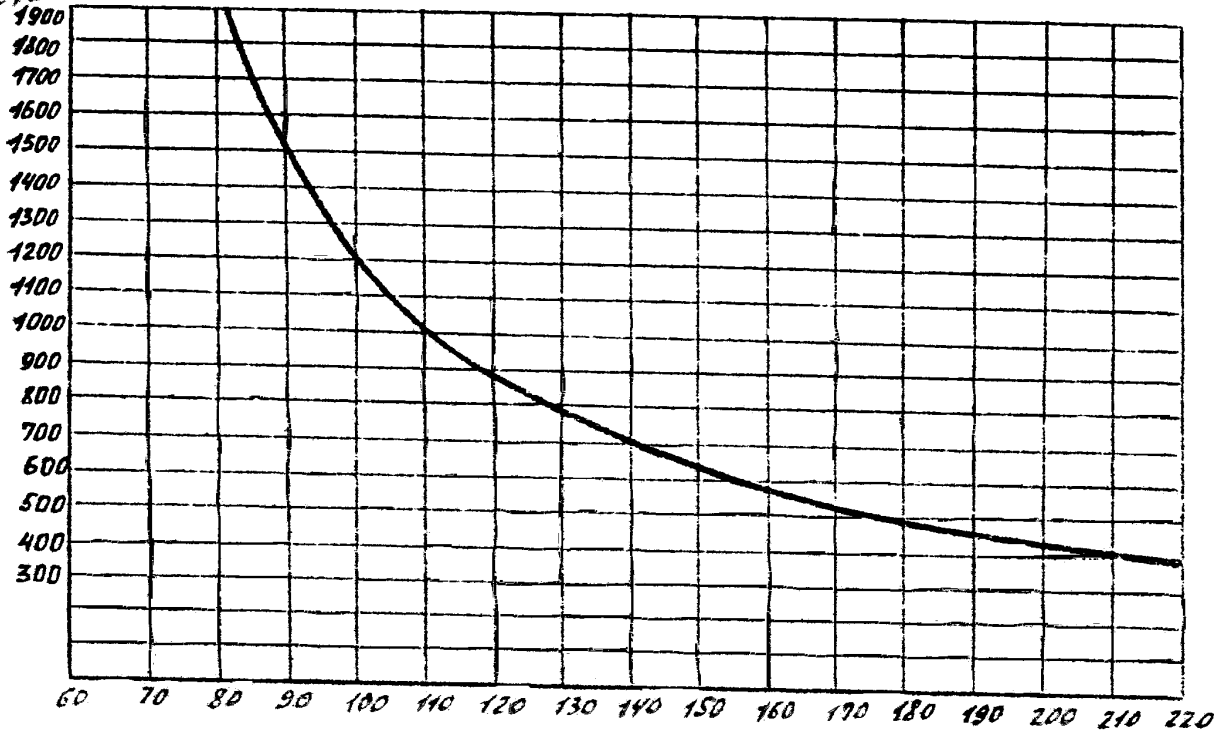


Рисунок 6 - Расположение уровнемера УПГ4 на сферическом резервуаре.

№ 66813 1702.05

$\delta$ , плотность  
измер. жидкости  
кг/м<sup>3</sup>



Hсф, высота  
погружения,  
мм

Рисунок 7 -

График зависимости между плотностью измеряемой  
жидкости и высотой погружения сферического  
полавка уровнемеров УПЛЗ и УПЛУ

