

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по
производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»


Н.В. Иванникова
« 22 » февраля 2018 г.
(п.3.2 Методика поверки)



УТВЕРЖДАЮ

Директор
ООО СКБ «Приборы и системы»


Г.Е. Савватеев
« 22 » февраля 2018 г.



УРОВНЕМЕРЫ-РЕГУЛЯТОРЫ
БУЙКОВЫЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИЕ
УРБ-П, УРБ-ПМ
Руководство по эксплуатации
ИНСУ1.430.004 РЭ



СОГЛАСОВАНО
Начальник отдела 208
ФГУП «ВНИИМС»


Б.А. Иполитов
« 22 » февраля 2018 г.
(п.3.2 Методика поверки)

Инв. № подл. ИНСУ-5220	Подп. и дата 12.03.17	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
---------------------------	--------------------------	--------------	--------------	--------------

СОДЕРЖАНИЕ

	Введение	3
1	Описание и работа	3
1.1	Назначение изделия	3
1.2	Технические характеристики	3
1.3	Устройство и работа	6
1.4	Маркировка	8
2	Использование по назначению	9
2.1	Меры безопасности при подготовке изделия	9
2.2	Подготовка изделия к использованию	9
2.3	Указания по включению изделия	10
2.4	Измерение параметров, регулирование и настройка	11
2.5	Возможные неисправности и способы их устранения	13
3	Техническое обслуживание	14
3.1	Общие указания	14
3.2	Методика поверки	14
3.3	Проведение поверки	16
3.4	Оформление результатов поверки	19
4	Ремонт	20
5	Транспортирование и хранение	20
6	Утилизация	20

	Приложение А Габаритные, установочные и присоединительные размеры уровнемеров УРБ-П	21
	Приложение Б Принципиальная схема уровнемера УРБ-П, УРБ-ПМ	24
	Приложение В Примеры установки уровнемера на объекте	25

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	

Инв. № подл.	
--------------	--

ИНСУ1.430.004 РЭ				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
		Шашкова		
		Итунин		
		Самойлович		
Уровнемеры-регуляторы буйковые пневматические УРБ-П, УРБ-ПМ				
Руководство по эксплуатации				
		Лит	Лист	Листов
		01	2	26

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения принципа действия, конструкции, технических характеристик, а также правильной эксплуатации уровнемеров-регуляторов буйковых пневматических УРБ-П, УРБ-ПМ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Уровнемеры-регуляторы буйковые пневматические УРБ-П, УРБ-ПМ (в дальнейшем – уровнемеры) предназначены для работы в системах автоматического контроля, управления и регулирования параметров производственных технологических процессов с целью выдачи информации в виде стандартного пневматического сигнала об уровне жидкости или границы раздела двух несмешивающихся жидкостей.

1.1.2 Уровнемер может эксплуатироваться в условиях, установленных для исполнения УХЛ категории размещения 3.1 или ХЛ категории размещения 2 по ГОСТ 15150-69, но для работы при температуре окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70 °С для исполнений УХЛ и ХЛ и от минус 10 до плюс 45 °С для исполнения Т.

1.1.3 Манометры, установленные на корпусе уровнемера, служат в качестве индикаторов с целью определения наличия питания и выходного сигнала уровнемеров.

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Уровнемеры УРБ-П могут быть настроены на плотности измеряемых жидкостей от 0,5 до 2,5 г/см³.

1.2.2 Уровнемеры УРБ-ПМ могут быть настроены на разность плотностей от 0,05 до 0,4 г/см³ в диапазоне плотностей нижней жидкости от 0,9 до 1,0 г/см³.

1.2.3 Условное обозначение, материалы деталей, предельные значения диапазона измерения и параметры измеряемой жидкости указаны в таблице 1.

Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата
Изм	Лист	№ докум	Подп	Дата

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инд. № дубл.

Подп. и дата

Инд. № подл

Таблица 1

Условное обозначение и материалы деталей	Предельные значения диапазона измерения, м	Параметры измеряемой жидкости	
		Диапазон темпера- тур, °С	Предельно- допускаемое рабочее избыточное давле- ние, МПа
УРБ-П1 - сталь 20 УРБ-П1 - 12Х18Н10Т	0,25;0,4;0,6;0,8; 1,0;1,6;2,0;2,5;3,0; 4,0;6,0;8,0;10,0	от -50 до +100	2,5; 4,0; 6,3; 10,0
экспорт УРБ-П1 – сталь 20 УРБ-П1 – 12Х18Н10Т			
УРБ-П2 – сталь 20 УРБ-П2 - 12Х18Н10Т	0,25;0,4;0,6;0,8; 1,0;1,6;2,0;2,5;3,0; 4,0;6,0;8,0;10,0	от -200 до -50 или от +100 до +400	2,5; 4,0; 6,3; 10,0
экспорт УРБ-П2 – сталь 20 УРБ-П2 - 12Х18Н10Т			
УРБ-ПМ1 – сталь 20 УРБ-ПМ1 - 12Х18Н10Т	0,6;0,8;1,0; 1,6;2,0;2,5;3,0;	от -50 до +100	2,5; 4,0
экспорт УРБ-ПМ1 – сталь 20 УРБ-ПМ1 -12Х18Н10Т			
УРБ-ПМ2 – сталь 20 УРБ-ПМ2 – 12Х18Н10Т	0,6;0,8;1,0; 1,6;2,0;2,5;3,0	от -200 до -50 или от +100 до +400	2,5; 4,0
- экспорт УРБ-ПМ2 – сталь 20 УРБ-ПМ2 - 12Х18Н10Т			

Примечание - Буйки уровнемеров изготавливаются неполированными. По требованию потребителя в технически обоснованных случаях буйки изготавливаются полированными для измерения уровня вязких сред, не обладающих адгезией к полированной поверхности.

Уровнемеры УРБ-П2 и УРБ-ПМ2 в диапазоне температур от минус 200 до минус 50 °С, и от плюс 100 до плюс 400 °С с теплопроводящим кронштейном используются в качестве индикаторов уровня при давлении не более 4,0 МПа.

Уровнемеры УРБ-П2 и УРБ-ПМ2 в диапазоне температур от минус 200 до минус 50 °С изготавливаются из стали 12Х18Н10Т.

1.2.4 Пределы допускаемой основной приведенной погрешности уровнемера, выраженные в процентах от верхнего предела измерения,

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дл. а

или от диапазона выходного сигнала соответствуют, % не более: $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$.

1.2.5 Расчетные значения выходного сигнала уровнемеров в зависимости от измеряемого уровня определяют по формуле:

$$S_p = 20(0,2) + 80(0,8) H/H_{\max} \text{ кПа (кгс/см}^2\text{)},$$

где S_p - расчетное значение выходного сигнала, кПа (кгс/см²);

H - заданное значение измеряемого уровня мм, см, м;

H_{\max} - верхний предел измерения в тех же единицах, что и H .

1.2.6 При изменении уровня жидкости от нижнего до верхнего предела измерения выходной сигнал изменяется от 20 до 100 кПа (от 0,2 до 1,0 кгс/см²).

1.2.7 Давление воздуха питания уровнемеров (140 ± 14) кПа ($1,4 \pm 0,14$) кгс/см².

1.2.8 Уровнемер обеспечивает передачу выходного сигнала по пневматической линии связи внутренним диаметром 6 мм на расстояние от 3 до 300 м.

1.2.9 По устойчивости к механическим воздействиям уровнемеры выдерживают вибрацию частотой от 10 до 55 Гц с амплитудой не более 0,035 мм для исполнения NX или 0,15 мм для исполнения N1 по ГОСТ Р 52931-2008

1.2.10 Степень защиты уровнемеров от воздействия пыли и воды IP54 по ГОСТ 14254-2015.

1.2.11 Расход воздуха питания в установившемся режиме при нормальных условиях не более 5 л/мин.

1.2.12 Материалы буйка, подвески, кронштейна, присоединительных фланцев указаны в таблице 2.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Таблица 2

Материалы	
буйка и подвески	присоединительного фланца, кронштейна
Сталь 12X18Н10Т	Сталь 20
Сталь 12X18Н10Т	Сталь 12X18Н10Т

1.2.13 Вероятность безотказной работы уровнемеров за время $P(2000 \text{ ч})=0,98$.

1.2.14 Средний срок службы уровнемеров - 12 лет.

1.2.15 Масса уровнемеров, кг, не более – см. Приложение А.

1.2.16 Габаритные размеры, мм – см. Приложение А.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Принципиальная схема уровнемера приведена в приложении Б.

1.3.2 Принцип работы

1.3.2.1 При повышении измеряемого уровня жидкости на чувствительном элементе 1 (буйке) уровнемера возрастает выталкивающее усилие, которое через рычаг 2 закручивает торсионную трубку 3. Закручивающее усилие через стержень 4 торсионного узла вывода и рычаг 5 перемещает винт 6 регулирования положения заслонки 7, вследствие чего заслонка прикрывает сопло 8. В результате в линии сопла возрастает давление, вызывая открытие шарикового клапана 9 пневмореле и, тем самым, увеличение выходного давления, которое одновременно поступает и в сильфон обратной связи. Возрастание давления воздуха в сильфоне обратной связи приводит к увеличению усилия обратной связи.

Перемещение заслонки к соплу и увеличение выходного сигнала прекращается, когда увеличившееся усилие обратной связи уравнивает увеличившееся выталкивающее усилие. Рычажная система уровнемера переходит в новое установившееся положение.

1.3.2.2 При снижении уровня жидкости выталкивающее усилие уменьшается, заслонка приоткрывает сопло, давление в линии сопла

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № подл.	Подп. и дата

уменьшается, клапан 10 отходит от седла 11 и происходит уменьшение выходного давления и усилия обратной связи.

Перемещение прекращается, когда выталкивающее усилие будет уравновешено усилием обратной связи и рычажная система приходит в новое установившееся положение.

1.3.2.3 В уровнемерах исполнения N1 по устойчивости к механическим воздействиям для уменьшения влияния вибрации на выходной сигнал установлен поршневой гидравлический демпфер 20, заполняемый высоковязкой кремнийорганической жидкостью ПМС 15000-30000 ТУ6-02-737-78, а буюк подвешивается на рычаг уровнемера с помощью цепочки.

1.3.3 Пневмореле выполнено с наименьшей зоной нечувствительности и большой пропускной способностью.

1.3.4 Принцип действия пневмореле

1.3.4.1 Воздух питания поступает в камеру В и через шариковый клапан 9 в камеру Б, и постоянный дроссель 12 поступает в линию сопла 8. При уменьшении зазора между соплом и заслонкой давление воздуха в линии сопла, а следовательно, в камерах Е и А возрастает, что вызывает прогиб мембран 13 и 14 и открытие клапана 10; в результате этого воздух поступает в камеру Г, и давление сигнала возрастает.

1.3.4.2 При увеличении зазора между соплом и заслонкой давление в линии сопла уменьшается, мембраны 13 и 14 под действием пружины 15 и перепада давлений на мембранах отходят вверх; клапан 10 закрывается, и открывается отверстие 11 (для сброса воздуха через камеру Д в атмосферу) вследствие чего давление выходного сигнала падает. С помощью клапана 9, мембраны 16 и пружины 17 перепад давлений на дросселе 12 поддерживается постоянным, что улучшает характеристику системы «сопло-заслонка». Дроссель ввернут в корпус пневмореле и уплотнен резиновым кольцом. В рабочем состоянии дроссель ввернут до

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

упора. В случае засорения дроссель может быть вывернут и прочищен специальными иглами, прилагаемыми к уровнемеру.

1.4 Маркировка

1.4.1 На табличке, прикрепленной к уровнемеру указаны:

- для исполнений УХЛ, ХЛ:

товарный знак предприятия-изготовителя;

наименование, условное обозначение и исполнение уровнемера;

знак утверждения типа;

степень защиты по ГОСТ 14254-2015;

обозначение климатического исполнения;

пределы измерения с указанием размерности;

порядковый номер уровнемера по системе нумерации предприятия-изготовителя; порядковый номер указывается также на цилиндрической поверхности верхней секции буйка;

предельно допускаемое рабочее избыточное давление;

год выпуска;

выходной сигнал с указанием размерности;

- для исполнения Т:

наименование, условное обозначение и исполнение уровнемера;

степень защиты по ГОСТ 14254-2015;

обозначение климатического исполнения;

пределы измерения с указанием размерности;

порядковый номер уровнемера по системе нумерации предприятия-изготовителя;

предельно допускаемое рабочее избыточное давление;

год выпуска;

параметры питания уровнемера;

выходной сигнал с указанием размерности;

надпись «Сделано в РФ»;

буква Т.

Подп. и дата	
Взам. инв. №	
Инв. № дубл.	
Подп. и дата	
Ив. № подл.	

Изм.	Взам.	№ докум.	Подп.	Дата

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Меры безопасности при подготовке изделия

2.1.1 К монтажу, эксплуатации и обслуживанию уровнемера допускаются лица, изучившие настоящее РЭ, а также вопросы техники безопасности, включенные в технологические регламенты, разработанные предприятием, эксплуатирующим уровнемер.

2.1.2 Не допускается использование уровнемеров на резервуарах, рабочее избыточное давление в которых превышает указанное на уровнемере предельно допускаемое избыточное давление.

2.1.3 Не допускается использование уровнемеров для измерения параметров сред, агрессивных по отношению к материалам, контактирующим с измеряемой средой.

2.1.4 Уровнемеры должны обеспечиваться надежным креплением при монтаже на резервуаре.

2.1.5 Устранение дефектов уровнемера, замена, присоединение и отсоединение его от резервуара должно производиться при отсутствии в последнем избыточного давления.

2.2 Подготовка изделия к использованию

2.2.1 Монтаж уровнемера производят специалисты службы КИПиА потребителя.

2.2.2 К монтажу уровнемера приступают после выбора и подготовки места установки, а также продувки пневматических линий.

2.2.3 Рычаг 2 (см. Приложение Б) до установки уровнемера в гнездо монтажного кронштейна, вставляют через боковую пробку с поворотом на 90° относительно рабочего положения; досылают рычаг до места крепления и крепят двумя болтами М6х20. При этом конец рычага, на который устанавливается подвеска буйка, должен располагаться выше горизонтальной оси, а после подвески буйка занять почти горизонтальное положение.

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум	Подп	а а

ИНСУ1.430.004 РЭ

Лист

9

2.2.4 Уровнемер на резервуаре может быть смонтирован одним из следующих способов:

- с непосредственным погружением буйка в резервуар (Приложение В, рисунок В.1);

- с расположением буйка внутри выносной камеры, соединенной с резервуаром по принципу сообщающихся сосудов (Приложение В, рисунок В.2).

Для уровнемеров с буйком $\varnothing 108$, $\varnothing 140$ мм диаметр условного прохода присоединительного фланца резервуара или выносной камеры должен обеспечивать свободное введение вышеуказанных буйков. В этом случае уровнемер устанавливается на резервуар или выносную камеру через переходной фланец, изготавливаемый потребителем (Приложение В, рисунок В.3).

Зазор между буйком и стенкой резервуара или выносной камеры при длине буйка до 2 м должен быть не менее 15 мм, а при длине более 2 м – не менее 30 мм.

2.2.5 В месте установки уровнемера не должно быть тряски и вибрации, влияющих на его работу. При воздействии вибрации, не превышающей норм п.1.2.9, может возникнуть дополнительная погрешность, не превышающая предела основной погрешности.

2.2.6 В линии, подводящей к уровнемерам воздух питания, следует установить фильтр и стабилизатор давления воздуха. Воздух питания должен быть подготовлен по классу загрязненности "0" в соответствии с ГОСТ 17433-80.

2.3 Указания по включению изделия

2.3.1 Перед включением уровнемера в работу проделать следующие операции:

- установить уровнемер на емкость,
- подключить линии питания и выходного сигнала,
- подвесить буюк на торсионный рычаг,

Име. № подл.	Подп. и дата
Име. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Име.	Взам.	№ докум.	Подп.	Дата

- проверить выходной сигнал, соответствующий нижнему предельному значению измеряемого уровня жидкости. Если выходной сигнал отклоняется от начального значения, равного 20 кПа, необходимо установить его, поворачивая винт корректора нуля.

Примечания

1 При поставке уровнемеров с поршневым демпфером перед включением уровнемера в работу стакан демпфера поз.20 (см. Приложение Б) заполнить на две трети его высоты кремнийорганической жидкостью.

2 После ремонта, а также в случае изменения предела измерений или плотности измеряемой жидкости, перед включением уровнемера в работу, необходимо произвести настройку и проверку согласно разделам 2.4. и 3.2 настоящего РЭ.

2.4 Измерение параметров, регулирование и настройка

2.4.1 После ремонта, а также в случае изменения предела измерений или плотности измеряемой жидкости, перед включением уровнемера в работу необходимо произвести настройку и проверку уровнемера согласно п. 2.4.2.

2.4.2 Настройка на заданные пределы измерений.

Для настройки уровнемера на заданный предел измерения необходимо установить его в рабочее положение на стенде. Включить питание.

Повесить на рычаг уровнемера разновесы с массой m_6 , равной массе буйка с подвеской. При настройке уровнемера УРБ-ПМ масса разновесов m_6' вычисляется по формуле

$$m_6' = m_6 - V\rho_v,$$

где V - объем буйка, см^3 ;

ρ_v - плотность верхней жидкости, г/см^3 .

Проверить, и при необходимости, отрегулировать зазор между рычагом обратной связи 18 и упором 19 (приложение Б). Величина зазора должна составлять 0,10...0,25 мм.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Ив. № подл

И	Б	И	Д	П	Д

Проверить и, при необходимости, установить с помощью корректора нуля выходной сигнал 20 кПа;

Уменьшить массу разновесов до величины

$$m_{100} = m_6 - V \cdot \rho,$$

где ρ - плотность контролируемой жидкости или разность плотностей жидкости и газа, г/см³.

При настройке уровнемеров УРБ-ПМ уменьшить массу разновесов до величины

$$m'_{100} = m'_6 - V \cdot (\rho_n - \rho_v),$$

где ρ_n - плотность нижней жидкости, г/см³;

Проконтролировать и, при необходимости, установить с помощью корректора диапазона 18 выходной сигнал 100 кПа.

Повторить проверки выходного сигнала 20 кПа и 100 кПа и до получения указанных значений с отклонениями не более основной приведенной погрешности.

Объем буйка рассчитывается по формуле

$$V = \frac{\pi d^2 \phi}{4} \cdot H_{\max}$$

где d_ϕ - фактический диаметр буйка уровнемера, см, определяемый как среднее арифметическое результатов измерений, проводимых в 3-х местах каждой секции буйка: посередине и на расстоянии 0,1 длины каждой секции от ее торцов. Каждое измерение диаметра проводится в двух взаимоперпендикулярных плоскостях;

$$d_\phi = \frac{D_1 + D_2 + \dots + D_n}{n},$$

H_{\max} - верхний предел измерения уровня, см;

Значение фактического диаметра буйка определяется по формуле

где D_1, D_2, \dots, D_n - результаты измерений
 n - общее число измерений.

Измерение диаметров должно производиться с точностью до $\pm 0,01$ мм.

Ине. № подп. Подп. и дата. Инв. № дубл. Инв. №. Взам. инв. №. Подп. и дата. Инв. № подп.

2.5 Возможные неисправности и способы их устранения

2.5.1 При обнаружении неисправностей в работе уровнемеров, прежде чем приступить к их отладке, следует убедиться, что линия подвода воздуха питания исправна.

2.5.2 Наиболее вероятные неисправности приведены в таблице 3.

Таблица 3

Неисправность, внешнее проявление, дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
Выходной сигнал равен нулю	Обрыв линии подвода воздуха питания, полное засорение линии капилляра (дресселя) пневмореле	Устранить обрыв или засорение, прочистить, продуть или сменить капилляр (дрессель)
Выходной сигнал занижен, вяло реагирует на изменение уровня	Полное вывертывание капилляра (дресселя) пневмореле Негерметичность выходной пневматической линии	Ввернуть капилляр (дрессель) до отказа Устранить негерметичность
Выходной сигнал завышен.	Засорение сопла	Прочистить сопло
Нестабильность выходного сигнала	Ослабление крепления конца оси торсионной трубки и рычага 5. Повышенная влажность воздуха, питающего уровнемер Нарушение установки ленточных опор рычага 13 в пневмопреобразователе, отвинчивание винтов, крепящих ленточные опоры рычага 13. Ослабление крепления пружины корректора нуля Разрушились или деформировались ленточные опоры Затирание демпфера (для уровнемеров с поршневым демпфером)	Подтянуть крепление рычага 5 Осушить и продуть пневматические линии, сопло, прочистить фильтр Регулировать ленточные опоры рычагов в пневмопреобразователе, заменить винты, ленточные опоры Проверить крепление пружины Проверить нет ли лопнувших или погнутых ленточных опор и, в случае необходимости, заменить их Проверить и установить визуально зазор между поршнем и стаканом демпфера
Нелинейность выходного сигнала	Перекося ленточных опор-перекрестий, сиффона пропорциональности Не притерто сопло	Устранить перекося Притереть сопло

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл

Изм	ист	№	окум.	Подп.	Дата

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 Общие указания

3.1.1 Техническое обслуживание уровнемеров включает выполнение следующих работ:

- корректировка нулевого значения выходного сигнала, при необходимости;
- проверка герметичности соединительных линий и фланцевых соединений;
- периодическая очистка буйка от налипшей контролируемой среды.

3.2 Методика поверки

3.2.1 Операции и средства поверки

3.2.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при		Наименование применяемого средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, метрологические и основные технические характеристики
		первичной поверке	периодической поверке	
1. Внешний осмотр	3.3.1	да	да	
2. Проверка прочности и герметичности	3.3.2	да	да	манометр эталонный МО 1227 с верхним пределом измерений давления 0,16 МПа, КТ 0,15
3. Определение основной погрешности и вариации	3.3.3	да	да	манометр эталонный МО 1227 с верхним пределом измерений давления 0,16 МПа, КТ 0,15 гири номинальной массы от 1 г до 20 кг, класса точности М1 по ГОСТ OIML R 111-1-2009
4. Определение размаха пульсации выходного сигнала	3.3.4	да	да	то же
5. Определение зоны нечувствительности	3.3.5	да	да	то же
6. Определение геометрических размеров, массы и выталкивающей силы буйка	2.4.2	да	да	Штангенциркуль ШЦ-П1 ГОСТ166-80; 0-150 мм, погрешность $\pm 0,05$ мм Линейка ГОСТ427-75, до 350 мм, погрешность $\pm 0,5$ мм Весы ГОСТ24104-88
7. Проверка герметичности пневматических линий уровнемера	3.3.6	да	да	манометр эталонный МО 1227 с верхним пределом измерений давления 0,16 МПа, КТ 0,15
8. Проверка расхода воздуха пневмопитания уровнемера	3.3.7	да	да	Ротаметр ГОСТ13045-81 до 25 л/мин, погрешность $\pm 2,5\%$

Подл. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подл. и дата
 Инв. № подл.

Продолжение таблицы 4

Наименование операции	Номер пункта документа по поверке	Проведение операции при		Наименование применяемого средства измерения или вспомогательного средства поверки, номер документа, метрологические и основные технические характеристики
		первичной поверке	периодической поверке	
9.Проверка расхода воздуха пневмопитания, характеризующего мощность выходного сигнала	3.3.8	да	да	То же

3.2.1.2 Средства поверки должны быть поверены и иметь свидетельство о поверке или действующие клейма.

Примечание - Вместо вышеуказанных средств поверки могут применяться другие, если их метрологические характеристики соответствуют приведенным в таблице 4.

3.2.2 Условия поверки и подготовка к ней

3.2.2.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды $(20 \pm 5)^{\circ}\text{C}$;
- относительная влажность среды от 30 до 80%;
- атмосферное давление от 84 до 107 кПа (от 630 до 800 мм. рт. ст.);
- испытательная среда при проверке прочности, герметичности - вода, температура воды не должна отличаться от температуры окружающей среды более, чем на 10°C ;
- давление питания (140 ± 14) кПа $(1,4 \pm 0,14)$ кгс/см²;
- отсутствие механических перегрузок-тряски, вибрации, ударов;
- к пневматической линии допускается присоединить дополнительную емкость 160см³;
- класс загрязненности воздуха питания 0 по ГОСТ 17433-80.

3.2.2.2 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие условия:

Подл. и дата
 Взам. инв. №
 Инв. № дубл.
 Подл. и дата
 Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум	Подп	а а
-----	------	---------	------	-----

- уровнемер должен быть выдержан в нерабочем состоянии при температуре $(20\pm 5)^{\circ}\text{C}$ в течение 6 ч;

- уровнемер должен быть установлен в рабочем положении, определенным настоящим РЭ согласно приложению В;

- изменить измеряемый параметр от максимального до минимального и обратно, и откорректировать начальное значение выходного сигнала корректором нуля.

3.3 Проведение поверки

3.3.1 При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие комплекта уровнемера следующим требованиям:

- комплектность должна соответствовать данным, записанным в паспорте;

- на уровнемере должны быть указаны:

товарный знак предприятия-изготовителя;

наименование, условное обозначение и исполнение уровнемера;

номер уровнемера по системе нумерации предприятия-изготовителя;

год изготовления;

знак утверждения типа;

пределы измерения уровня с указанием размерности;

пределы изменения выходного сигнала;

давление питания;

надписи "Выход", "Вход";

степень защиты по ГОСТ 14254-2015;

обозначение климатического исполнения;

предельно допускаемое рабочее избыточное давление;

обозначение технических условий;

- защитные покрытия должны быть без видимых повреждений, ухудшающих коррозионную стойкость и внешний вид уровнемера.

Име. № подл	Подп. и дата	Име. № дубл.	Взам. инв. №	Подп. и дата
-------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Име.	Лист	№ докум	Подп	Дата
------	------	---------	------	------

3.3.2 Проверку герметичности и прочности производят гидравлическим давлением, равным полуторакратному значению рабочего избыточного давления для каждого исполнения. После выдержки уровнемера под воздействием гидравлического давления в течение 5 мин. и в процессе испытаний в течение 5 мин не должно наблюдаться спада давления, разрушения деталей и нарушения прочности соединений.

3.3.3 Определение основной приведенной погрешности и вариации выходного сигнала в точках диапазона измерения уровня, соответствующих нижнему и верхнему значениям и в точках 25,50 и 75% шкалы при прямом и обратном ходе. Перед проверкой обратного хода уровнемер выдерживают в течение 5 мин под воздействием массы настроечного груза, соответствующей верхнему предельному значению измеряемого уровня.

Определение основной приведенной погрешности производится путем сравнения действительных значений выходного сигнала с расчетными.

Основная погрешность определяется по формулам

$$\gamma = \frac{S - S_{\text{расч.}}}{80} \cdot 100 \%; \quad \gamma' = \frac{S' - S_{\text{расч.}}}{80} \cdot 100\%;$$

где γ ; γ' - основная приведенная погрешность в процентах диапазона измерения выходного сигнала при прямом и обратном ходе;

S , S' - действительное значение выходного сигнала, соответствующее проверяемому значению уровня при прямом и обратном ходе;

$S_{\text{расч.}}$ - расчетное значение выходного сигнала, соответствующее проверяемому значению измеряемого уровня;

80 - диапазон изменения выходного сигнала в кПа.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум	Подп.	Дата

$$\gamma \text{ ‰} = \frac{S - S'}{80} \cdot 100 \text{ ‰};$$

Вариацию выходного сигнала определяют по формуле

Основная приведенная погрешность не должна превышать значения, указанного в паспорте уровнемера.

Вариация не должна быть более абсолютного значения допускаемой основной погрешности.

3.3.4 Размах пульсации выходного сигнала проверяют по образцовому манометру, с верхним пределом измерения 100 кПа, установленному на конец пневматической линии не более 4 м и внутренним диаметром 6 мм. К пневматической линии допускается подсоединить дополнительную емкость не более 100см³. Проверку производят при значениях выходного сигнала 20 и 100 кПа или близких к ним значениям. Размах пульсации выходного сигнала определяется отношением величины колебаний стрелки в делениях шкалы образцового манометра к диапазону изменения выходного сигнала в %.

Размах пульсации выходного сигнала не должен быть более 0,5% от диапазона его изменения.

3.3.5 Проверка зоны нечувствительности производится в точках 25 и 75% шкалы уровнемера.

Установив одно из значений выходного сигнала, изменяют значение измеряемой величины (или входной величины, имитирующей измеряемую, например, массу настроечного груза) в какую-либо сторону на величину 0,2 значения основной погрешности.

Затем измеряемую величину изменяют в обратную сторону на ту же величину зоны нечувствительности. В обоих случаях при изменении измеряемой величины выходной сигнал должен измениться в соответствующую сторону.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

$$\gamma \text{ ‰} = \frac{S - S'}{80} \cdot 100 \text{ ‰};$$

3.3.6 Проверку герметичности пневматических линий уровнемера производят подачей в линию питания сжатого воздуха под давлением 160 кПа.

Пневматические линии герметичны, если в местах соединений нет течи, которая обнаруживается по образующимся пузырькам пенообразующего (мыльного) раствора.

3.3.7 Проверка расхода воздуха питания проводится по ГОСТ 13053-76. Значение расхода воздуха питания должно быть не более 5 л/мин в нормальных условиях.

3.3.8 Расход воздуха пневмопитания, характеризующий мощность выходного сигнала, определяется при нормальных условиях по ротаметру, установленному в линию отвода выходного сигнала. Выходной штуцер ротаметра должен быть сообщен с атмосферой. Длина линии связи между уровнемером и ротаметром не должна превышать 1 м при внутреннем диаметре трубки 6мм.

Значение расхода воздуха на выходе должно быть не менее 20 л/мин.

3.4 Оформление результатов поверки

3.4.1 Результаты поверки оформляют протоколом поверки в произвольной форме.

3.4.2 Положительные результаты первичной/периодической поверки оформляют в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815. Знак поверки наносится в паспорт уровнемера и/или на свидетельство о поверке.

Подп. и дата
Взам. инв. №
Инв. № дубл.
Подп. и дата
Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

3.4.3 При отрицательных результатах первичной поверки уровнемер считают непригодным к применению и в эксплуатацию не допускают.

При отрицательных результатах периодической поверки уровнемер считают непригодным к применению и оформляют извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с Приказом Минпромторга России от 02.07.2015 №1815.

4 Ремонт

4.1 Ремонт уровнемеров производится на предприятии изготовителе.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ

5.1 Правила хранения и транспортирования

5.1.1 Для уровнемеров условия хранения I по ГОСТ 15150-69.

5.1.2 Уровнемеры в упаковке транспортируются любым видом транспорта, в том числе и воздушным, в отапливаемых герметизированных отсеках.

Крепление уровнемеров на транспортных средствах должно исключать их перемещение при транспортировании.

Условия транспортирования уровнемеров исполнения ХЛ и УХЛ группы 5 по ГОСТ 15150-69.

6 УТИЛИЗАЦИЯ

6.1 Уровнемеры не представляют опасности для жизни, здоровья людей и окружающей среды после окончания срока службы.

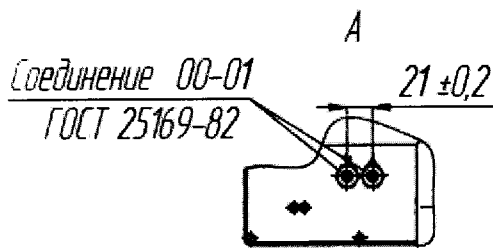
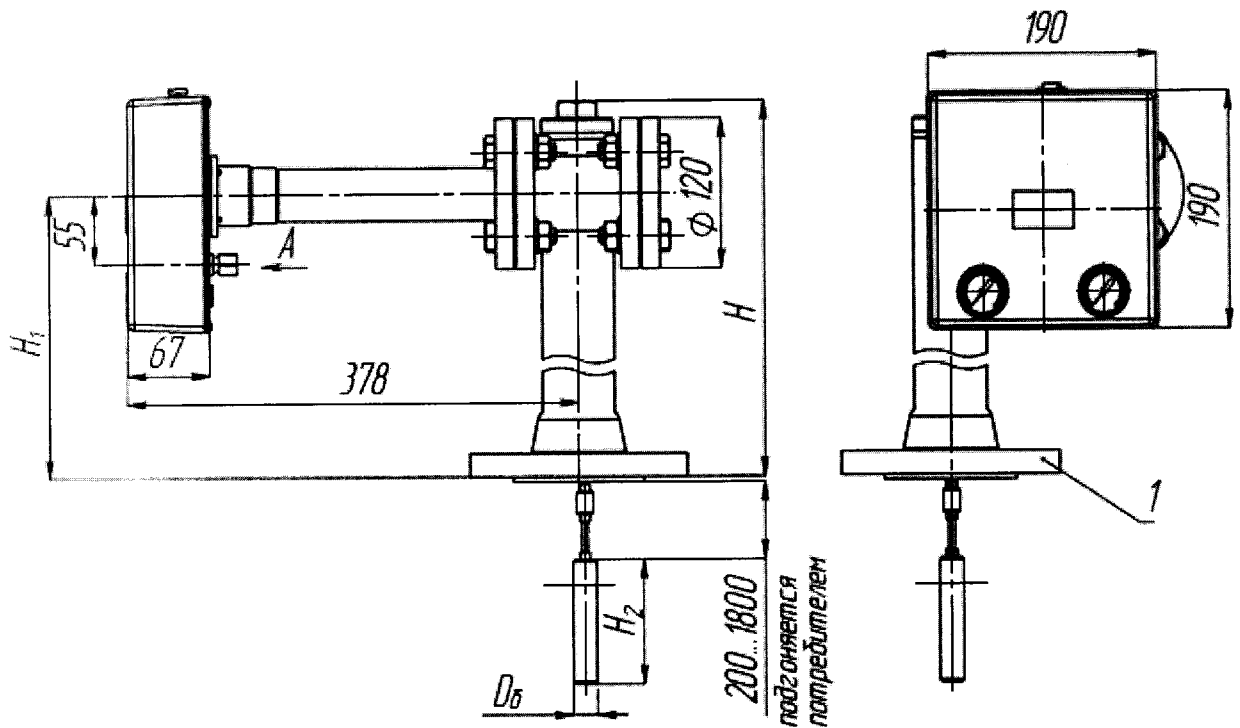
6.2 После окончания срока службы и при отрицательных результатах периодической поверки, уровнемеры утилизировать в установленном порядке на предприятии-потребителе.

Изн. № подл	Подп. и дата
Изн. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изн.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
------	------	----------	-------	------

Приложение А

Габаритные, установочные и присоединительные размеры уровнемеров УРБ-П, УРБ-ПМ



1 – фланец Ду (50 ÷ 150) Ру (4,0 ÷ 10,0) уплотнительная поверхность «выступ», «впадина», «шип» по ГОСТ 12815-80.

Примечание. Условное обозначение фланца указывается при заказе.

Рисунок А.1 - Уровнемер УРБ-П, УРБ-ПМ

Ине. № подп	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Ине. № инв.	Подп. и дата
Ине. № инв.	Подп. и дата

Изм	Лист	№ докум	Подп	а а
-----	------	---------	------	-----

Продолжение приложения А

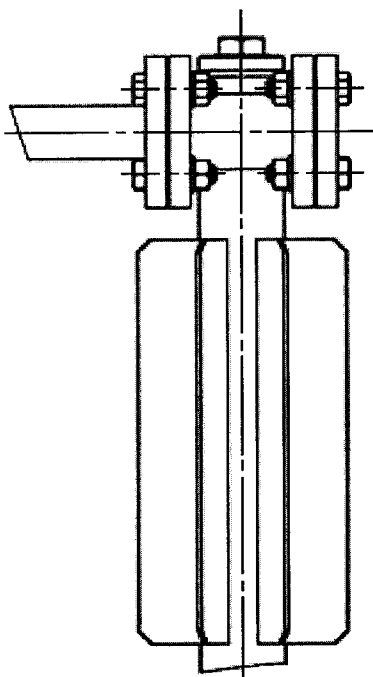


Рисунок А.2 – Уровнемер УРБ-П, УРБ-ПМ

Исполнение с теплоотводящими ребрами.

Остальное – по рисунку А.1

Инв. № подл	Подп. и дата
Инв. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лис	№ докум	Подп	Дата

Продолжение приложения А

Таблица А.1 – Габаритные размеры и масса

Условное обозначение уровнемера	Рис. 1	Предельное значение диапазона измерения или уровня границы раздела фаз, Н ₂ , м	Диапазон температур измеряемой среды, °С	Размеры, мм		Масса, кг (без буйка)
				Н	Н ₁	
УРБ-П1	А.1	0,25; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0;	от -50 до +100	208	150	
УРБ-ПМ1		0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0;				
УРБ-П2		0,25; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0;	от -200 до -50			
УРБ-ПМ2		0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0;				
УРБ-П2	А.2	0,25; 0,4; 0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0; 4,0; 6,0; 8,0; 10,0;	от +100 до +400	656	590	
УРБ-ПМ2		0,6; 0,8; 1,0; 1,6; 2,0; 2,5; 3,0;				

Таблица А.2 - Рекомендуемые размеры буйков уровнемеров УРБ-П1, УРБ-П2

Длина буйка Н ₂ , м	0,25	0,4	0,6	0,8	1,0	1,6	2,0	2,5	3,0	4,0	6,0	8,0	10,0
Диаметр буйка D _б , мм	60	60	50	40	40	30	25	25	20	20	16	11	11

Таблица А.3 - Рекомендуемые размеры буйков уровнемеров УРБ-ПМ1, УРБ-ПМ2

Длина буйка Н ₂ , м		0,6	0,8	1,0	1,6	2,0	2,5	3,0
Диаметр буйка D _б , мм	Разность плотностей от 0,05 до 0,2 г/см ³	140	120	108	83	76	70	60
	Разность плотностей от 0,2 до 0,4 г/см ³	108	89	83	60	60	50	50

Примечание - При отсутствии труб указанного в таблицах А.2, А.3 диаметра могут быть использованы трубы других диаметров.
Фактический диаметр буйка и его масса указываются в паспорте

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	ист	№	квм.	Подп.	Дата

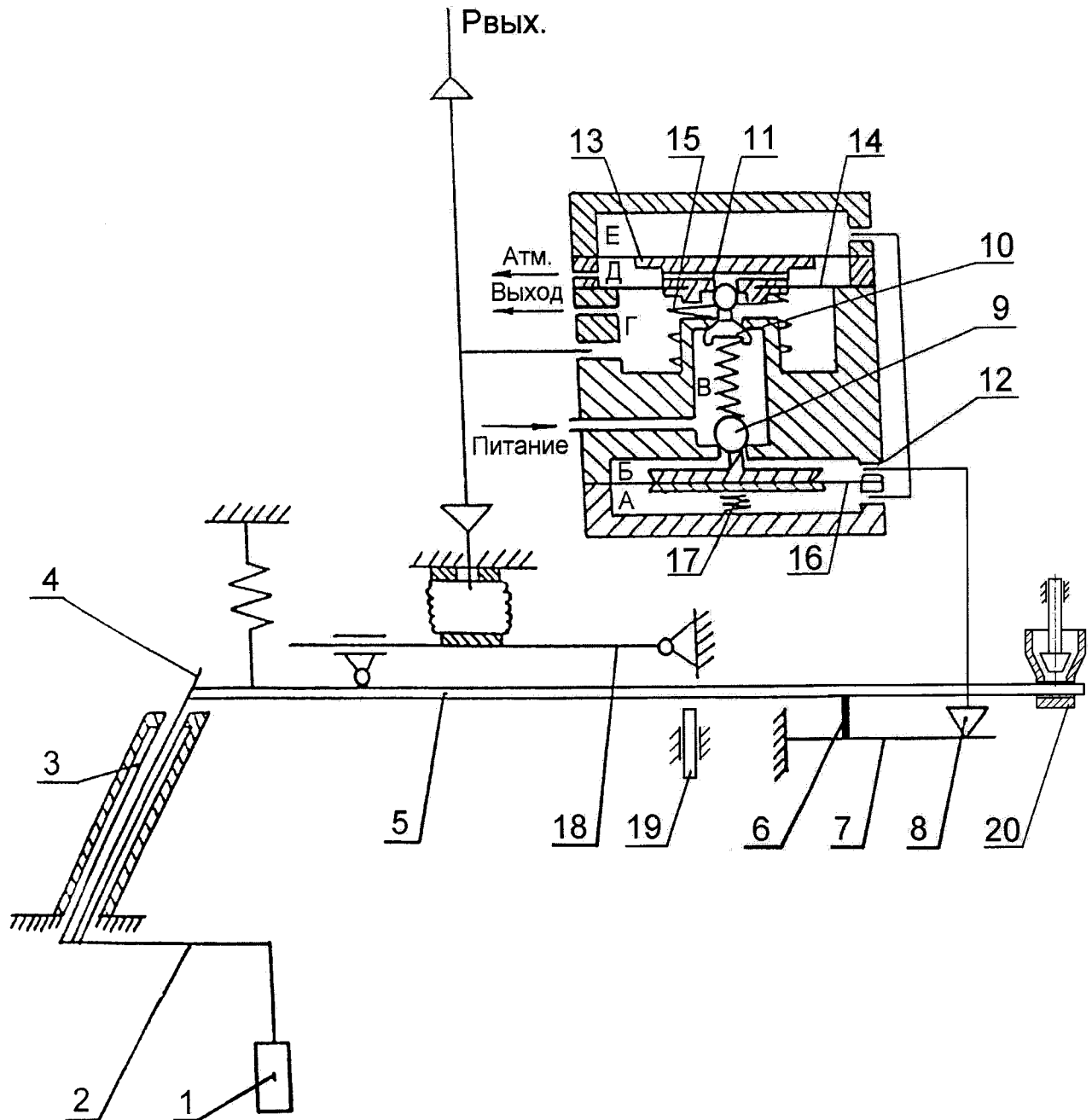
ИНСУ1.430.004 РЭ

Лист

23

Приложение Б

Принципиальная схема уровнемеров УРБ-П, УРБ-ПМ



Примечание – Поршневой гидравлический демпфер поз.20 устанавливается только в уровнемерах исполнения N1 по устойчивости к механическим воздействиям.

Изн.	ис.	№ докум.	Подп.	Дата
Изн. № подл.				
Изн. № дубл.				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				

Приложение В

Примеры установки уровнемера на резервуаре

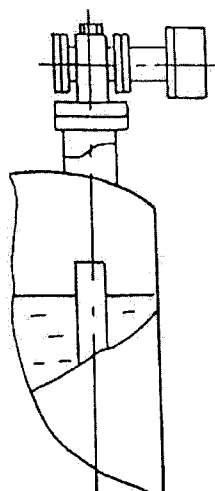


Рисунок В.1- Установка
уровнемера непосредственно
на резервуаре

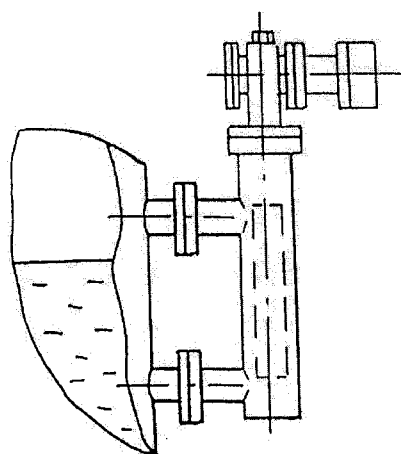


Рисунок В.2 - Установка
уровнемера на выносной
камере

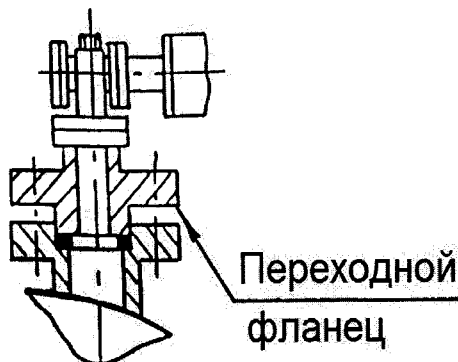


Рисунок В.3 -Установка
уровнемера с применением переходного
фланца

Ине. № подл	Подп. и дата
Ине. № дубл.	Взам. инв. №
Подп. и дата	Подп. и дата

Изм	Лист	№ д. кум	Подп	а а
-----	------	----------	------	-----

