

II.2 Датчики уровня ультразвуковые многофункциональные ДУУ6



(измеряемые параметры – уровень, уровень раздела сред, температура в пяти точках по высоте, избыточное и гидростатическое давление) для систем учета массы

1 Назначение



Датчики уровня ультразвуковые ДУУ6 (далее «датчики») выпускаются в двух исполнениях: ДУУ6 с каналом измерений уровня светлых нефтепродуктов и ДУУ6-1 – с каналами измерений уровня светлых нефтепродуктов и уровня раздела сред. Датчики предназначены для построения систем объемно-массового учета, обеспечивающих вычисление плотности и массы однофазных светлых нефтепродуктов (далее – контролируемой среды) по измеренным параметрам и работают совместно с блоком сопряжения с датчиками БСД (в составе измерительного комплекса ДУУ6-БСД), блоком сопряжения с датчиками БСД4 (в составе уровнемера ДУУ4МА).

Датчики обеспечивают непрерывное контактное автоматическое измерение:

- уровня контролируемой среды (далее – уровня);
- уровня раздела сред (подтоварной воды), только ДУУ6-1;
- избыточного давления в газовой подушке меры вместимости (далее избыточного давления);
- гидростатического давления, пропорционального уровню и плотности контролируемой среды (далее – гидростатического давления);
- температуры в пяти точках, равномерно расположенных по длине чувствительного элемента (далее – ЧЭ).

Для обеспечения необходимой точности измерений в датчиках:

- отсутствует дополнительная погрешность канала измерений гидростатического давления - ячейки для измерений давлений (далее – ЯИД) калибруются в процессе производства во всем диапазоне рабочих температур;
- каналы измерений гидростатического давления датчиков калибруются на одно из трех значений диапазона измерений в зависимости от длины ЧЭ;
- введена калибровка интегральных термометров в процессе производства для снижения (до $\pm 0,5$ °С) абсолютной погрешности каналов измерений температуры;
- введено исполнение датчиков (ДУУ6-1) с возможностью измерений уровня раздела сред (подтоварной воды);
- в датчиках ДУУ6-1 применены поплавки с вынесенными магнитными системами (типа I Ø130x398 и типа I Ø80x201, см. таблицу II.2.2) с целью уменьшения нижних неизмеряемых уровней.

Датчики устанавливаются на объектах в зонах классов 0, 1 и 2 по ГОСТ Р 51330.9, где возможно образование смесей горючих газов и паров с воздухом категории IIB согласно ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т5 включительно.

Датчики имеют взрывозащищенное исполнение, соответствие требованиям Технического регламента Таможенного союза ТРТС012/2011 обеспечивается выполнением требований ГОСТ Р 51330.0 и ГОСТ Р 51330.10. Датчики имеют вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «Особовзрывобезопасный» для взрывоопасных смесей газов и паров с воздухом категории IIB по ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т5, маркировку взрывозащиты «0ExialIBT5 X» по ГОСТ Р 51330.0.

Знак «X» указывает на возможность применения датчиков в комплекте с блоками сопряжения с датчиками БСД (далее «блоки БСД») или другими вторичными приборами производства ЗАО «Альбатрос», имеющими для выходных цепей вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь» уровня «ia» и параметры искробезопасных выходов $U_o \leq 14,3$ В; $I_o \leq 80$ мА; $L_o \leq 22$ мГн; $C_o \leq 1,8$ мкФ.

Также знак «X» указывает на необходимость предотвращения условий образования зарядов статического электричества на защитной крышке датчика при ее наличии.

2 Контролируемая среда

Чистые нефтепродукты, а также другие неагрессивные однофазные жидкости различных производств.

Стойкость датчиков к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами, контактирующими с контролируемой средой: фторопласт-4, фторопласт PFA C-980, сферопластик марки ЭДС-7АП и нержавеющие стали 10X17H13M3T, ANSI 316 и DIN1.4408.

3 Состав датчика

Датчики состоят из:

- первичного преобразователя (ПП) датчика;
- чувствительного элемента (ЧЭ);
- поплавка (поплавков) с постоянным магнитом, скользящего по ЧЭ.

Датчики комплектуются поплавками тип I и тип I «карусельного типа» с вынесенной магнитной системой. Описание поплавков дано в разделе II.12 настоящего каталога и в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ. Поплавки тип I Ø130x398 и тип I Ø80x201 для датчиков ДУУБ-1 имеют вынесенные магнитные системы. Это позволяет уменьшить значение нижнего неизмеряемого уровня (см. п. 4.2.4 настоящего раздела).

4 Технические данные

4.1 Основные технические характеристики и условия эксплуатации датчика даны в таблице II.2.1.

Таблица II.2.1

Наименование параметра	Датчик ДУУБ (ДУУБ-1)
Длина чувствительного элемента	от 1,5 до 6 м*
Температура контролируемой среды	от минус 40 до +65 °С** (при условии незамерзания контролируемой среды)
Плотность контролируемой среды	от 650 до 850 кг/м³**
Маркировка взрывозащиты	0ExialIBT5 X
Степень защиты	IP68 по ГОСТ 14254
Климатическое исполнение	ОМ1,5 по ГОСТ 15150
Температура внешней среды	от минус 45 до +75 °С***
Пределы изменения атмосферного давления	от 84,0 до 106,7 кПа
Тип атмосферы	III, IV (морская и приморско-промышленная)
Масса (не более)	7,6 кг
Габаритные размеры (не превышают): 1) без защитной крышки	204x112x(130+L _{чэ} ****) мм (со штуцером в сборе); 186x112x(130+L _{чэ} ****) мм (с неразъемным кабельным соединением); 278x112x(130+L _{чэ} ****) мм (с разъемным кабельным соединением)
2) с защитной крышкой	207x130x(167+L _{чэ} ****) мм (со штуцером в сборе); 189x130x(167+L _{чэ} ****) мм (с неразъемным кабельным соединением); 281x130x(167+L _{чэ} ****) мм (с разъемным кабельным соединением)

* По специальному заказу возможно изготовление датчиков с длиной ЧЭ менее 1500 и более 6000 мм, установочных фланцев с высотой H_{уф} отличной от заказных значений 150 мм (УНКР.301265.002) и 75 мм (УНКР.301265.002-01)

** По специальному заказу возможно изготовление датчиков с рабочей температурой и соответственно диапазоном измерений температуры контролируемой среды ниже минус 40 и выше +65 °С, с допустимой плотностью контролируемой среды ниже 650 кг/м³ и выше 850 кг/м³

*** По специальному заказу возможно изготовление датчиков с рабочей температурой внешней среды ниже минус 45 и выше +75 °С

**** «L_{чэ}» – длина чувствительного элемента, мм

4.2 Верхний и нижний неизмеряемые уровни

4.2.1 Верхний неизмеряемый уровень H_{вн} датчиков ДУУБ не более 242 мм для поплавка типа I Ø130x62.

4.2.2 Верхний неизмеряемый уровень H_{вн} датчиков ДУУБ-1 не более 578 мм для поплавков типа I Ø130x398 и типа I Ø80x201.

4.2.3 Нижний неизмеряемый уровень H_{нн} датчиков ДУУБ не более 165 мм для поплавка типа I Ø130x62.

4.2.4 Нижний неизмеряемый уровень H_{нн} датчиков ДУУБ-1 не более минус 3 мм для поплавков типа I Ø130x398 и не более 30 мм для поплавков типа I Ø80x201.

4.2.5 При работе с одним поплавком типа I Ø130x398 нижний неизмеряемый уровень H_{нн} датчиков ДУУБ-1 не более минус 193 мм (знак «минус» означает, что уровень контролируемой среды находится ниже нижнего конца ЧЭ датчиков).

4.3 Параметры контролируемой среды

Рабочее давление в газовой подушке меры вместимости:

- от минус 1,87 до 2,06 кПа при длине ЧЭ от 1,500 до 2,650 метров;
- от минус 3,08 до 3,27 кПа при длине ЧЭ от 2,651 до 4,100 метров;
- от минус 6,16 до 6,28 кПа при длине ЧЭ от 4,101 до 6,000 метров.

4.4 Скорость изменения уровня контролируемой среды не более 0,01 м/с.

4.5 Вязкость контролируемой среды не ограничивается при отсутствии застывания, и отложений на ЧЭ датчиков, препятствующих перемещению поплавков и работе ячеек для измерений давления (ЯИД).

4.6 Диапазон измерений уровня от $(H_{НР} + H_{НН})$ до $(H_{НР} + L_{ЧЭ} - H_{ВН} - H_{УФ})$, мм, где $H_{НР}$ нижний неизмеряемый уровень в мере вместимости, мм, $H_{УФ}$ высота установочного фланца, мм.

4.7 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня зависят от типа поплавка (см. таблицу II.2.2). Характеристики поплавков см. в разделе II.12 настоящего каталога и в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ.

Таблица II.2.2

Тип поплавка	Форма поплавка	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, Δ мм	Назначение	Материал	Примечание
I Ø130x62 плоский цилиндр		± 1	высокоточное измерение уровня светлых нефтепродуктов	сферопластик	входит в состав датчиков ДУУ6
I Ø130x398 вынесенная магнитная система		± 1	высокоточное измерение уровня светлых нефтепродуктов	сферопластик, нержавеющая сталь	входит в состав датчиков ДУУ6-1
I Ø80x201 вынесенная магнитная система		± 5	измерение уровня раздела сред	сферопластик, нержавеющая сталь	

4.7.1 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня датчиков ДУУ6 (ДУУ6-1) в рабочем диапазоне температур без температурной коррекции равны ± 2 мм на 10°C , а с температурной коррекцией диапазон температур при вычислении данной погрешности ограничен допускаемой абсолютной погрешностью измерения температуры (см. п. 4.14).

4.7.2 Пределы допускаемой абсолютной дополнительной погрешности измерений уровня раздела сред датчиков ДУУ6-1 в рабочем диапазоне температур без температурной коррекции равны ± 10 мм на 10°C , а с температурной коррекцией диапазон температур при вычислении данной погрешности ограничен допускаемой абсолютной погрешностью измерения температуры (см. п. 4.14).

4.8 Диапазон измерений избыточного давления соответствует допустимому рабочему давлению в газовой подушке меры вместимости (п. 4.3 настоящей главы).

4.9 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений избыточного давления в диапазоне рабочих температур равны:

- ± 51 Па при длине ЧЭ датчика от 1,500 до 2,650 метров;
- ± 84 Па при длине ЧЭ датчика от 2,651 до 4,100 метров;
- ± 168 Па при длине ЧЭ датчика от 4,101 до 6,000 метров.

4.10 Диапазон измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ЯИД:

- от 0 до 18,7 кПа при длине ЧЭ датчиков от 1,500 до 2,650 метров;
- от 0 до 30,8 кПа при длине ЧЭ датчиков от 2,651 до 4,100 метров;
- от 0 до 61,6 кПа при длине ЧЭ датчиков от 4,101 до 6,000 метров.

4.11 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ЯИД в диапазоне рабочих температур от минус 20°C до $+65^\circ\text{C}$ равны:

- $\pm 20,4$ Па при длине ЧЭ датчика от 1,500 до 2,650 метров;

- $\pm 33,6$ Па при длине ЧЭ датчика от 2,651 до 4,100 метров;
- $\pm 67,2$ Па при длине ЧЭ датчика от 4,101 до 6,000 метров.

4.12 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений гидростатического давления относительно высоты установки нижней ЯИД в диапазоне рабочих температур от минус 40 °С до минус 20 °С равны:

- $\pm 25,5$ Па при длине ЧЭ датчика от 1,500 до 2,650 метров;
- ± 42 Па при длине ЧЭ датчика от 2,651 до 4,100 метров;
- ± 84 Па при длине ЧЭ датчика от 4,101 до 6,000 метров.

4.13 Диапазон измерений температуры соответствует диапазону допустимых рабочих температур контролируемой среды (от минус 40 до +65 °С).

4.14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны $\pm 0,5$ °С.

4.15 Электрические параметры и характеристики

4.15.1 Питание датчиков осуществляется от вторичного прибора постоянным напряжением 12 В с параметрами искробезопасности $U_0 \leq 14,3$ В, $I_0 \leq 80$ мА. Ток потребления датчиков составляет не более 40 мА.

4.15.2 По степени защиты от поражения электрическим током датчики относятся к классу защиты III в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.007.0.

4.15.3 Связь датчиков с вторичным прибором осуществляется с помощью экранированного четырехпроводного кабеля. Для повышения устойчивости датчиков к промышленным помехам рекомендуется применять кабель - две витые пары в экране.

4.15.4 Нормальное функционирование датчиков обеспечивается при длине соединительного кабеля между датчиками и вторичными приборами не более 1,5 км. Разрешается применение экранированных контрольных кабелей со следующими параметрами: $R_{КАБ} \leq 100$ Ом, $C_{КАБ} \leq 0,1$ мкФ, $L_{КАБ} \leq 2$ мГн.

4.15.5 Обмен информацией датчиков с вторичными приборами ведется последовательным кодом в асинхронном полудуплексном режиме по внутреннему протоколу ЗАО «Альбатрос» версии 3.0. Скорость передачи составляет 4800 бит/с.

4.15.6 Предельные параметры выходного ключа датчиков на активной нагрузке, обеспечиваемые вторичными приборами:

- коммутируемое напряжение 12 В ± 10 %;
- допустимый ток коммутации ключей не более 20 мА.

4.15.7 Входной токовый сигнал, соответствующий:

- логическому нулю – 0 мА;
- логической единице – от 5 до 20 мА.

5 Установка прибора

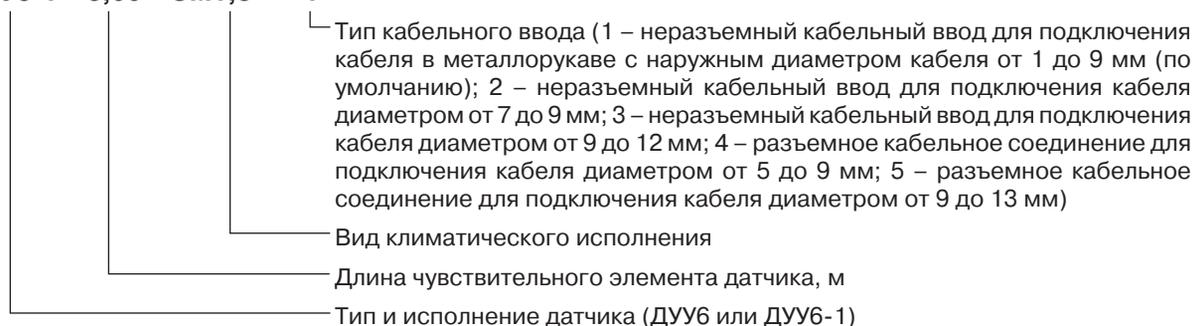
5.1 Установка датчика осуществляется в верхней части меры вместимости на любой имеющейся или специально образованной горизонтальной поверхности (максимальное отклонение оси датчика от вертикали $\pm 1^\circ$).

5.2 При монтаже в датчике ДУУ6 демонтируется разрезная втулка с центральной трубки поплавка, в датчике ДУУ6-1 – разрезные втулки с вынесенных магнитных систем поплавков. Снимаются поплавок (поплавки) и ограничительная втулка с ЧЭ датчика. На ЧЭ датчика надевается металлическая прокладка, входящая в комплект поставки датчика.

5.3 Тип присоединения – на фланец, входящий в комплект поставки датчика (см. п. 7 настоящего раздела) или на стандартные фланцы, для чего используется специальный комплект для установки УДСФ. Комплект поставляется по отдельному заказу. Описание комплекта УДСФ размещено в разделе II.13 настоящего каталога.

6 Структура условного обозначения датчика

ДУУ6-1 – 6,00 – ОМ1,5** – 1



7 Комплектность

Комплектность поставки ДУУ6 (ДУУ6-1) дана в таблице II.2.3.

Таблица II.2.3

В комплект поставки входят:	
- датчик уровня ультразвуковой ДУУ6 УНКР.407533.042 (или ДУУ6-1 УНКР.407533.042-01)	1 шт.
- паспорт УНКР.407533.042 ПС	1 шт.
- руководство по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ	1 шт.
- фланец УНКР.301265.002 (высотой 150 мм) или УНКР.301265.002-01 (высотой 75 мм)	1 шт.
- заглушка УНКР.711100.001, или заглушка RSK19-060, или заглушка RSK24-060	1 шт.
- прокладка 54x58-1 ГОСТ 19752	1 шт.
- номерное сигнальное устройство-наклейка «СК2 10x40 мм», красная	1 шт.

Примечания

1. Документ УНКР.407533.042 РЭ поставляется в одном экземпляре на партию (до пяти штук) или на каждые пять штук в партии.
2. Фланец УНКР.301265.002 или УНКР.301265.002-01 (далее – фланец установочный) определяется заказом.
3. Тип заглушки определяется поставляемым штуцером в сборе или кабельным вводом.

8 Дополнительная информация

8.1 Габаритные размеры датчиков ДУУ6 (ДУУ6-1) даны на рисунке II.2.1.

8.2 Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с прибором даны в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ.

8.3 Руководство по эксплуатации, а так же образец бланка заказа на прибор в электронном виде размещены на прилагаемом к настоящему каталогу CD-диске.

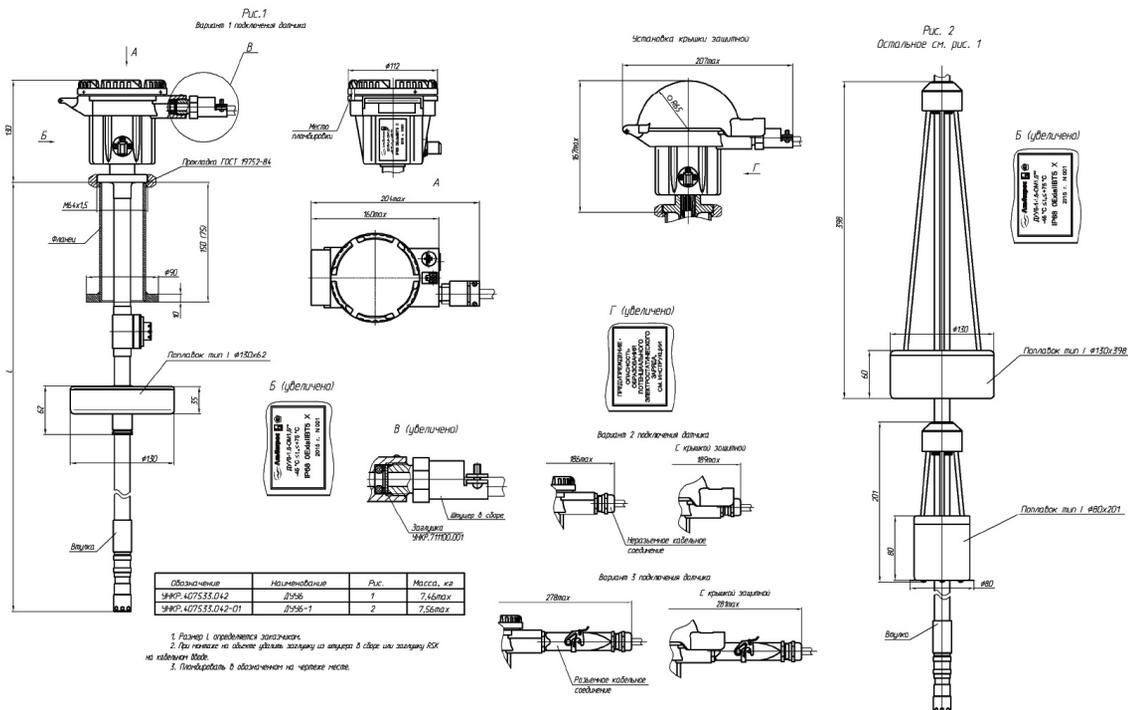


Рисунок II.2.1 – Габаритные размеры датчиков ДУУ6 (ДУУ6-1)