

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:
Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,
Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,
Единый адрес: ats@nt-rt.ru

www.albatros.nt-rt.ru

Датчики уровня ультразвуковой:

ДУУ6, ДУУ6-1



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 и системы измерительной Альбатрос ТанкСупервайзер™), блоком сопряжения с датчиками БСД4 (в

составе уровнемера ДУУ4МА), с контроллером ГАММА-10М (в составе системы измерительной ГАММА/М).

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).

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 IIВ согласно ГОСТ Р 51330.11 температурной группы Т5.

Знак «Х» указывает на возможность применения датчиков в комплекте с блоками сопряжения с датчиками БСД ТУ 4217-026-29421521-04 (далее «блоки БСД») или другими вторичными приборами производства ЗАО «Альбатрос», имеющими вид взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь», уровень взрывозащиты «Особовзрывобезопасный» для взрывоопасных смесей и паров с воздухом категории IIВ и параметры искробезопасных выходов $U_0 \leq 14,3$ В; $I_0 \leq 80$ мА; $L_0 \leq 22$ мГн; $C_0 \leq 1,8$ мкФ.



2 Контролируемая среда

Чистые нефтепродукты, а также другие неагрессивные однофазные жидкости различных производств. Стойкость датчика к агрессивным средам ограничена применяемыми материалами, контактирующими с контролируемой средой: фторопласт 4, фторопласт PFA C-980, сферопластик марки ЭДС-7АП (поплавок тип I) и нержавеющей стали 12X18H10T, 10X17H13M3T и ANSI 316.

3 Состав датчика

Датчики состоят из:

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

Датчики комплектуются поплавками тип I и тип I «карусельного типа» с вынесенной магнитной системой.

Описание поплавков дано в соответствующем разделе каталога и в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ. Поплавки тип I Ø130x398 и тип I Ø80x201 для датчиков ДУУ6-1 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 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Датчик ДУУ6 (ДУУ6-1)
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/м ³
Маркировка взрывозащиты	0ExialIBT5 X
Степень защиты	IP68 по ГОСТ 14254
Климатическое исполнение	OM1,5 по ГОСТ 15150
Температура внешней среды	от минус 55 до +75 °С*
Пределы изменения атмосферного давления	от 84 до 106,7 кПа
Тип атмосферы	III, IV (морская и приморско-промышленная)
Срок службы	8 лет
Масса (не более)	7,6 кг
Габаритные размеры (не превышают)	215x145x(121+L _{ЧЭ} **) мм

* Другие температурные диапазоны по специальному заказу

** «L_{ЧЭ}» – длина чувствительного элемента

4.2 Верхний и нижний неизмеряемые уровни

4.2.1 Верхний неизмеряемый уровень Н_{ВН} датчиков ДУУ6 не более 242 мм для поплавка типа I Ø 130x62.

4.2.2 Верхний неизмеряемый уровень Н_{ВН} датчиков ДУУ6-1 не более 578 мм для поплавков типа I Ø 130x398 и типа I Ø 80x201.

4.2.3 Нижний неизмеряемый уровень Н_{НН} датчиков ДУУ6 не более 111 мм для поплавка типа I Ø 130x62.

4.2.4 Нижний неизмеряемый уровень Н_{НН} датчиков ДУУ6-1 не более минус 3 мм для поплавков типа I Ø 130x398 и не более 30 мм для поплавков типа I Ø 80x201.

4.2.5 При работе с одним поплавком типа I Ø130x398 нижний неизмеряемый уровень Н_{НН} датчиков ДУУ6-1 не более минус 193 мм (знак «минус» означает, что уровень контролируемой среды находится ниже нижнего конца ЧЭ датчиков).

4.3 Параметры контролируемой среды

4.3.1 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.

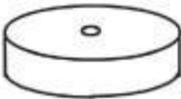
4.4 Скорость изменения уровня контролируемой среды не более 0,01 м/с.

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 (Н_{НР} + Н_{НН}) до (Н_{НР} + L_{ЧЭ} – Н_{ВН} – Н_{УФ}), мм, где Н_{НР} - нижний неизмеряемый уровень в мере вместимости, мм, Н_{УФ} - высота установочного фланца, мм.

4.7 Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности измерений уровня зависят от типа поплавка (см. таблицу 2). Характеристики поплавков см. в соответствующем разделе каталога и в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ.

Таблица 2

Тип поплавка	Форма поплавка	Пределы допускаемой абсолютной основной погрешности, 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 .

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 .

4.8 Диапазон измерений избыточного давления соответствует допустимому рабочему давлению в газовой подушке меры вместимости (п. 4.3.1 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°C до минус 20°C 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 $+65^\circ\text{C}$).

4.14 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры равны $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

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 $12\text{ В} \pm 10\%$;
- 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 Принцип работы прибора

5.1 Измерение уровня в датчиках основано на измерении времени распространения в стальной проволоке короткого импульса упругой деформации. По всей длине проволоки намотана катушка, в которой протекает импульс тока, создавая магнитное поле. В месте расположения поплавка с постоянным магнитом, скользящего вдоль проволоки, под действием эффекта магнитострикции возникает импульс продольной деформации, который распространяется по проволоке и фиксируется пьезоэлементом, закрепленным на верхнем ее конце.

5.2 В датчиках измеряются интервалы времени от момента формирования импульса тока в катушке до момента приема импульса упругой деформации от поплавка. Это позволяет определить расстояние до местоположения поплавка, определяемого положением уровня контролируемой среды.

5.3 Для измерений давления в датчиках применены две пьезорезистивные мостовые ЯИД, расположенные в верхней и нижней частях ЧЭ датчика.

5.4 Для измерений температуры в датчике установлены шесть цифровых интегральных термометров фирмы Maxim Integrated Products, Inc. (пять по длине датчика и один внутри корпуса), прошедших калибровку с целью снижения абсолютной погрешности измерения температуры до $\pm 0,5$ °С в диапазоне рабочих температур.

6 Установка прибора

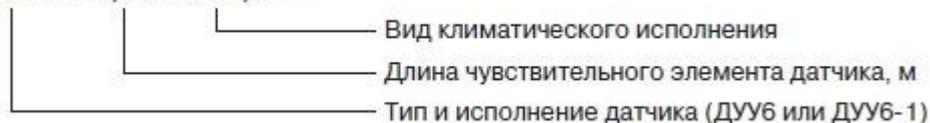
6.1 Установка датчика осуществляется в верхней части меры вместимости на любой имеющейся или специально образованной горизонтальной поверхности (максимальное отклонение оси датчика от вертикали $\pm 1^\circ$).

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

6.3 Тип присоединения – на фланец, входящий в комплект поставки датчика (см. п. 8 настоящего раздела). Датчик ДУУ6 может устанавливаться на стандартные фланцы, для чего используется специальный комплект для установки УДСФ. Комплект поставляется по отдельному заказу. Описание комплекта см. в файле Паспорт комплекта для установки датчика на стандартные фланцы УДСФ.

7 Структура условного обозначения датчика

ДУУ6-1 – 6,00 – ОМ1,5**



8 Комплектность

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 (УНКР.301265.002-01) – 1 шт.;
- прокладка 54x58-I ГОСТ 19752 – 1 шт.

Примечание

Документ УНКР.407533.042 РЭ поставляется в одном экземпляре на партию (до пяти штук) или на каждые пять штук в партии.

9 Дополнительная информация

Подробно сведения по техническим характеристикам, принципу действия, установке, подготовке к работе и порядке работы с прибором, а также габаритные размеры датчика ДУУ6 (ДУУ6-1) даны в руководстве по эксплуатации УНКР.407533.042 РЭ.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Екатеринбург +7(343)384-55-89, Казань +7(843)206-01-48, Краснодар +7(861)203-40-90,

Москва +7(495)268-04-70, Санкт-Петербург +7(812)309-46-40,

Единый адрес: ats@nt-rt.ru