

Сигнализаторы предельных уровней жидкости производства АО «Альбатрос»



В статье представлены сигнализаторы предельного уровня жидкости, разработанные АО «Альбатрос» для мониторинга резервуаров, расположенных на объектах нефтегазовой промышленности. Описаны принципы действия сигнализаторов, их первичные и вторичные приборы. Перечислены технические характеристики, конструктивные исполнения и области применения.

АО «Альбатрос», г. Москва

К решению задачи мониторинга резервуаров, находящихся во взрывоопасных зонах, АО «Альбатрос» шло последовательно: от простейшего контроля перелива емкости до реализации разнообразных технологических регламентов перекачки жидкости в рамках парков резервуаров. Сигнализаторы предельного уровня в отличие от уровнемеров — более простые приборы. Однако эта простота ни в коем случае не означает, что сигнализаторам

отводится второстепенное значение в задачах мониторинга резервуаров. Скорее наоборот, простота позволяет обеспечивать их более высокую надежность в сравнении с уровнемерами. Обычным системным решением является присвоение событию срабатывания сигнализатора наивысшего приоритета в принятии решения на безусловный аппаратный останов технологического процесса по факту аварийной ситуации.

Спектр исполнений сигнализаторов предельного уровня, производимых АО «Альбатрос», достаточно широк и может удовлетворить фактически любое пожелание проектировщика или технолога в отношении функциональности, способов монтажа, видов взрывозащиты, форм выходного сигнала и возможности интегрирования в типовые структуры АСУ ТП. Вариативность подключения к процессу сигнализаторов производ-



Рис. 1. Датчики предельного уровня ДПУ5А, ДПУ7 и ДПУ8, ДПУ15 – первичные приборы сигнализаторов СУР-5/7/8/15

Таблица 1. Основные технические характеристики сигнализаторов СУР-5/7/8/15

Наименование параметра	Реализация в оборудовании			
	СУР-5	СУР-7	СУР-8	СУР-15
Назначение	Сигнализация уровня сред в одной точке; управление технологическими агрегатами и установками			Контроль положения уровня различных жидких продуктов в четырех точках технологических емкостей; управление технологическими агрегатами и установками
Состав прибора	- датчик ДПУ5А; - вторичный преобразователь ПВС4	- датчик ДПУ7 (один или два); - вторичный преобразователь ПВС7 или ПВС7-d	- датчик ДПУ8 (жесткий ЧЭ) или ДПУ8М (гибкий ЧЭ); - вторичный преобразователь ПВС8 или ПВС8-d	- преобразователь вторичный сигнализатора ПВС15; - датчик положения уровня ДПУ15 или ДПУ15М
Длина чувствительного элемента, м	0,25...4,0*	0,25...4,0*	1,5...4,0 (ДПУ8)*; 1,5...16,0 (ДПУ8М)*	1,5...4,0 (ДПУ15)*; 1,5...16,0 (ДПУ15М)*
Температура контролируемой среды, °С	-45...+100*	-45...+100*	-45...+65*	-45...+85*
Температура внешней среды, °С	-45...+75 (ДПУ5А)*; +5...+45 (ПВС4)	-45...+75 (ДПУ7)*; +5...+45 (ПВС7, ПВС7-d)	-45...+75 (ДПУ8, ДПУ8М)*; +5...+45 (ПВС8, ПВС8-d)	-45...+85* (ДПУ15, ДПУ15М); +5...+45 (ПВС15)
Давление контролируемой среды, МПа, не более	10,0 (ДПУ5А)*	10,0 (ДПУ7)*	2,0 (ДПУ8)* 0,15 (ДПУ8М)*	2,00 (ДПУ15)*; 0,15 (ДПУ15М)*
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia ПБ Т5 Х (ДПУ5А); [Exia]ПБ (ПВС4)	0Ex ia ПБ Т5 Х (ДПУ7); [Exia]ПБ (ПВС7, ПВС7-d)	0Ex ia ПБ Т5 Х (ДПУ8, ДПУ8М); [Exia]ПБ (ПВС8, ПВС8-d)	0Ex ia ПБ Т5...Т4 Ga Х (в зависимости от диапазона изменения температуры контролируемой среды)
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP68 (ДПУ5А); IP20 (ПВС4)	IP68 (ДПУ7); IP20 (ПВС7, ПВС7-d)	IP68 (ДПУ8, ДПУ8М); IP20 (ПВС8, ПВС8-d)	IP68 (ДПУ15, ДПУ15М); IP20 (ПВС15)
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	ОМ 1,5 (ДПУ5А); УХЛ4 (ПВС4)	ОМ 1,5 (ДПУ7); УХЛ4 (ПВС7, ПВС7-d)	ОМ1,5 (ДПУ8, ДПУ8М); УХЛ4 (ПВС8, ПВС8-d)	ОМ1,5 (ДПУ15, ДПУ15М); УХЛ4 (ПВС15)
Выходной сигнал	«Сухой контакт», 2 ключа, (400 В/1 А)	«Сухой контакт», 4 ключа, (400 В/1 А)	«Сухой контакт», 4 ключа, (400 В/1 А)	«Сухой контакт», 4 ключа; ключ контроля работоспособности, (400 В/1 А)
Напряжение питания, В	24 ± 10 %	220 (ПВС7); 24 (ПВС7-d)	220 (ПВС8) 24 (ПВС8-d)	24

* По специальному заказу возможно изготовление приборов с расширенным диапазоном параметров.

ства АО «Альбатрос» включает штатное посадочное место, комплект для установки датчика на стандартные фланцы (УДСФ) либо внешнюю резьбу на 3/4" NPT, 1" NPT, G 3/4, G 1. Для некоторых моделей также доступны резьбы 1/4" NPT и 1/2" NPT.

По своему составу сигнализаторы делятся на два класса: сигнализаторы со вторичным прибором (как правило, вид взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь») и без вторичного прибора (вид взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка»). В табл. 1 показаны модели сигнализаторов со вторичным прибором. Подключение первичного и вторичного приборов выполняется по двухпроводной схеме, при этом состояние «Залит/Сухой»

передается частотным сигналом по цепи питания. Это позволяет исключить информационные элементы гальванической развязки во вторичном приборе и обеспечить его работу с первичным прибором на расстоянии до 1,5 км.

Первичными приборами сигнализаторов являются датчики предельного уровня ДПУ5А, ДПУ7 и ДПУ8, ДПУ15 (рис. 1). Принцип действия ДПУ5/ДПУ7 основан на различии в способности жидкостей и газов пропускать ультразвуковые колебания. Работа датчиков ДПУ8/ДПУ15 основана на магнитострикционном эффекте. К отличиям датчиков между собой можно отнести способ установки, габаритные размеры и предельные значения

давления и температуры контролируемой среды.

Вторичными приборами сигнализаторов являются преобразователи серии ПВС, каждый из которых обеспечивает искробезопасное использование датчиков предельного уровня и местную индикацию их текущего состояния. К различиям моделей ПВС можно отнести способ крепления (щитовой / на DIN-рейку) и напряжение питания. В табл. 2 и 3 показаны модели сигнализаторов без вторичного прибора. На рис. 2 — их внешний вид.

Общим для этих моделей сигнализаторов является контроль наличия жидкости в одной точке, а именно в месте нахождения его чувствительного элемента. Принцип действия

Таблица 2. Основные технические характеристики сигнализаторов СУР-9/10/11/12

Наименование параметра	Реализация в оборудовании			
	СУР-9	СУР-10	СУР-11	СУР-12
Назначение	Сигнализация уровня сред в одной точке; управление технологическими агрегатами и установками			Контроль предельного уровня механических примесей (твердых отложений) в приемном сепараторе
Состав прибора	Предназначены для работы без вторичных приборов			
Длина чувствительного элемента, м	0,25...4,0*	0,25...4,0*	0,25...4,0*	0,2...4,0 (с прямой штангой)*; 0,48...1,0 (смещение от 0,53 до 1,0 м), (с угловой штангой)*
Температура контролируемой среды, °C	-45...+100*	-45...+100*	-45...+200*	-25...+70
Температура внешней среды, °C	-45...+75*	-45...+75*; -55...+75* (при наличии внутреннего обогрева)	-45...+75*	-45...+75*
Давление контролируемой среды, МПа, не более	10,0	10,0*	10,0*	7,5*
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIB T5 X	1Exd IIB T5 X	0Ex ia IIB T5 X	0Ex ia IIB T5 X, Ex iaD 20 T100 °C
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP68			
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	ОМ1,5			
Выходной сигнал	2 эл. ключа	«Сухой контакт», 2 ключа, (400 В/1 А)	2 ключа с выходом NAMUR от +8,0 до +14,3 В; с токовым выходом 8/16 мА от +10,0 до +36,0 В	«Сухой контакт», 2 ключа, (400 В/1 А)
Напряжение питания	12 В ± 10 %	от 15 до 26,4 В		12 В ± 10 %

* По специальному заказу возможно изготовление приборов с расширенным диапазоном параметров.

основан на различии в способности жидкостей и газов пропускать ультразвуковые колебания. Может возникнуть законный вопрос: зачем столько

моделей сигнализаторов с похожими чувствительными элементами и одинаковым принципом работы? Их отличия — в применении:

► СУР-10 — это прибор во взрывонепроницаемой оболочке и может иметь на вооружении разрешенный для этого вида взрывозащиты внутренний обогрев, автоматически включающийся при температуре окружающей среды ниже -40 °C и позволяющий работать до -55 °C;

► СУР-11 с токовыми интерфейсами NAMUR и 8/16 мА обеспечивает контроль целостности кабельных линий связи, том числе в системах ПАЗ;

► СУР-12 ориентирован на контроль донных отложений;

► СУР-16-GAP (рис. 3) имеет возможность контролировать положение уровня через установочные отверстия малого, от 10 мм, диаметра (диаметр ЧЭ — от 9 до 16 мм в зависимости от присоединения к процессу), может быть установлен на трубопроводы диаметром от одного дюйма; минимальная длина ЧЭ — 28 мм.

Нельзя обойти вниманием и конструктивные особенности сигнализаторов производства АО «Альбатрос», которые представляют собой средства

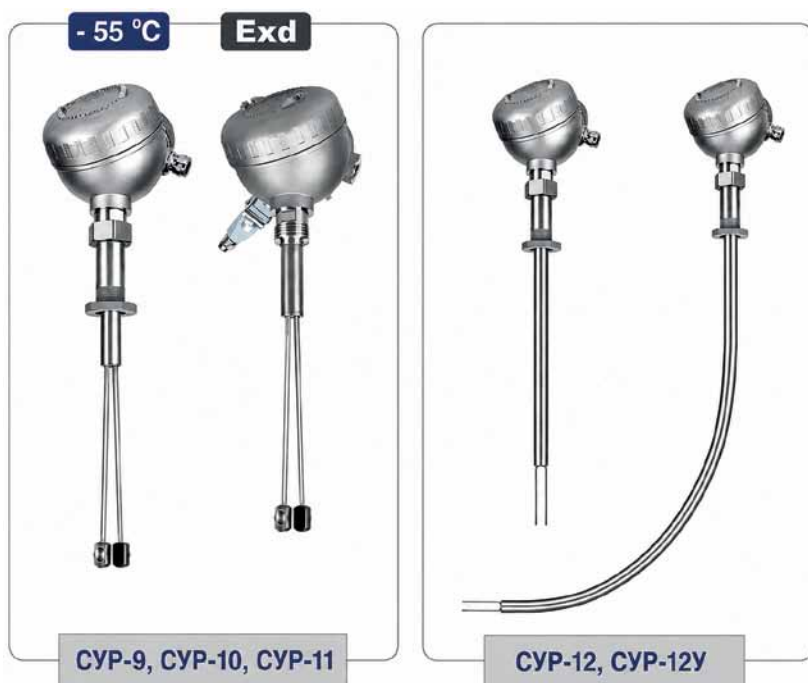


Рис. 2. Внешний вид сигнализаторов СУР-9/10/11/12

Таблица 3. Основные технические характеристики сигнализаторов СУР-16-GAP в корпусе «С»

Наименование параметра	Значение
Назначение	Сигнализация уровня сред в одной точке; управление технологическими агрегатами и установками
Состав прибора	Предназначены для работы без вторичных приборов
Тип корпуса	Сфера из нержавеющей стали
Длина чувствительного элемента, м	0,028...4,0*
Температура контролируемой среды, °C	-45...+125*
Температура внешней среды, °C	-45...+75; -55...+75 (при наличии внутреннего обогрева)
Рабочее избыточное давление, МПа, не более	4,0
Маркировка взрывозащиты	0Ex ia IIB T5, T4 Ga X 1Ex db IIB T5, T4 Gb
Степень защиты по ГОСТ 14254	IP68
Климатическое исполнение по ГОСТ 15150	ОМ 1,5
Выходной сигнал	Токовый выход 4–20 мА или 8–16 мА либо изменяемое внутреннее сопротивление по стандарту NAMUR (Ex ia, гальваническая развязка цепей питания от корпуса 500 В/10 мОм); два гальванически развязанных ключа с предельными параметрами: переменный ток 250 В/0,7 А, постоянный ток 400 В/1 А (Ex db, гальваническая развязка цепей питания от корпуса 500 В/10 мОм)

* По специальному заказу возможно изготовление приборов с расширенным диапазоном параметров.

защиты промышленных агрегатов от аварий во взрывоопасных условиях. Это в первую очередь их двухсекционный корпус, выполненный литьем из нержавеющей стали DIN 1.4408. Для моделей сигнализатора с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка» при выпуске прибора проводятся испытания с повышенными требованиями на герметичность. Разделение корпуса на две изолированные друг от друга камеры (камера чувствительного элемента и камера для подключения внешних коммуникаций) существенно упрощает монтаж прибора даже при неблагопри-

ятных погодных условиях. Сигнализаторы легко интегрируются в состав АСУ ТП, так как имеют по два независимых ключа на аварийную уставку срабатывания. Один ключ выполняет непосредственно защиту от аварий, а состояние второго вводится в поле дискретных сигналов АСУ ТП.

В табл. 4 представлены модели сигнализаторов предельного уровня производства АО «Альбатрос» и их функциональные импортные аналоги.

При замене следует обращать внимание на следующие характеристики:

► предельные параметры контролируемой среды сигнализаторов АО



Рис. 3. Сигнализатор СУР-16-GAP в корпусе «С»

«Альбатрос» — максимальные температура 200 °C и избыточное давление 10 МПа;

► возможность отказа от обогреваемых термобоксов при температуре окружающей среды до -55 °C при использовании опции внутреннего обогрева сигнализаторов АО «Альбатрос».

Представленные модели имеют многолетнюю историю эксплуатации с безотказной работой на объектах нефтегазовой промышленности, разработаны на основании и в соответствии с нормативными документами и стандартами РФ и стран СНГ. Различия между моделями позволяют подобрать исполнение с учетом условий эксплуатации, требований к взрывозащите, способа монтажа, диапазонов рабочих температур и давлений, а также особенностей интеграции в системы автоматизации. Приборы имеют 3-летнюю гарантию и послегарантийное обслуживание в течение всех 14 лет эксплуатации. Все сигнализаторы уровня жидкости производства АО «Альбатрос» сертифицированы согласно требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011.

Таблица 4. Модели сигнализаторов предельного уровня производства АО «Альбатрос» и их функциональные импортные аналоги

Приборы АО «Альбатрос»	Замещаемые зарубежные приборы
СУР-9, СУР-10, СУР-11, СУР-16	OptiSwitch серий 4000, 5000 (KROHNE); VEGASWING 61, 63 (VEGA); Liquiphant M FTL40, S FTL71 (Endress+Hauser); Rosemount 2120, 2130 (EMERSON)

АО «Альбатрос», г. Москва,
тел.: +7 (499) 682-9991,
эл. почта: market@albatros.ru,
сайты: www.albatros.ru, альбатрос.рф

Иллюстрации предоставлены
АО «Альбатрос»