

Акустические
Измерительные Системы - НН



РАЗРАБОТЧИК И ПРОИЗВОДИТЕЛЬ

Ультразвуковых сигнализаторов уровня под любые среды и задачи



aisnn.com

Телефон офиса

+7 (831) 420-52-20

Электронная почта

info@aisnn.com

Адрес производства

603052, Н. Новгород,
Сормовское шоссе, 24к2

Ультразвуковые сигнализаторы уровня для обычных и экстремально тяжелых условий эксплуатации



Описано становление научных и технических подходов к производству стратегически важных для промышленности ультразвуковых датчиков уровня жидких и сыпучих сред в российской компании. В статье рассматриваются основные особенности различных типов приборов нового класса.

ООО «Акустические Измерительные Системы – НН»,
г. Нижний Новгород

Экстремальные условия многих технологических процессов диктуют необходимость применения датчиков уровня принципиально нового типа. Диапазон температур в современных технологических установках простирается от $-196\text{ }^{\circ}\text{C}$ (жидкий азот), до $+500\text{ }^{\circ}\text{C}$ (теплоноситель ядерного реактора). Давление среды в некоторых промышленных и экспериментальных установках достигает 45 МПа, то есть 450 атмосфер. А что говорить об исключительно агрессивных химических средах, например горячих кислотах? Датчики уровня нового типа для работы в таких условиях – требование нашего времени, в котором без автоматизации процессов контроля и управления никакой конкуренции не выдержать.

Но главное, такое измерительное оборудование кардинальным образом решает проблему безопасности. Например, при создании датчиков ультразвукового типа главная идея заключалась в том, чтобы устранить считывающие данные части анализатора из агрессивной, взрывоопасной или экстремальной области контроля. Такие датчики компания «Акустические Измерительные Системы – НН» (ООО «АИС-НН») начала разрабатывать с 2006 года, и сегодня к ним проявляют интерес предприятия химической, нефтеперерабатывающей и газовой промышленности, атомной энергетики и других областей.

Теоретический расчет поведения ультразвука – непростая задача. Осознавая острую необходимость в подобных устройствах, за их разработку еще в 1980-х годах взялся ведущий специалист компании ООО «Акустические Измерительные Системы – НН» Владимир Иванович Мельников. Он посвятил свою научную карьеру изучению новых в то время ультразвуковых технологий. Первый патент на принципиально авангардный сигнализатор уровня был получен



▲ В. И. Мельников, д. т. н., профессор,
основатель ООО «АИС-НН»

им в 1985 году. Основой идеи служила волноводная технология, которая требовала математической и программной разработки, а также трудоемких экспериментальных работ.

Именно применение ультразвука позволяет размещать пьезоизлучатели не в погружной части приборов, а на корпусе оборудования. При этом погружаемая в среду часть датчика (волноводная линия связи) может изготавливаться из стойких к экстремальным воздействиям материалов. В. И. Мельников указал на важность следующих аспектов разработки новых измерителей:

- ▶ разработка акустоимпедансных зондов;
- ▶ разработка эхолокационных датчиков;
- ▶ разработка рефлекс-радарных датчиков;
- ▶ обработка ультразвуковых сигналов микропроцессорами;
- ▶ налаживание производства цельносварных ультразвуковых датчиков.

Владимир Иванович защитил докторскую диссертацию в 1989 году. Она была посвящена исследованию и разработке новейших ультразвуковых систем для контроля параметров теплоносителей ядерных реакторов. Доказательством рациональности и новизны подхода к контролю температуры и давления радиоактивной жидкости служит применение разработанных В. И. Мельниковым дат-



Рис. 1. Датчик СЖУ-1-В-2 с ЧЭ в виде вилки и двумя точками контроля

чиков на многих АЭС России и за рубежом.

Все оригинальные технологии запатентованы. Соответствующая теория опубликована в научных статьях В. И. Мельникова. Размещение «обрабатывающей» части датчика вне теплоносителя благодаря замечательным свойствам ультразвука позволило защитить полупроводниковые компоненты от радиации, которая, как известно, серьезно нарушает их работу или полностью выводит из строя.

В 2006 году профессором Мельниковым и его учениками из Нижегородского государственного технического университета им. Р.Е. Алексева было определено стратегическое направление работы новой компании. Датчики уровня, производимые на нижегородском предприятии, имеют оригинальную теоретическую и технологическую основу, созданную впервые и усовершенствованную в дальнейшем. Это означает соответствие параметров столь важных изделий вы-

сочайшему уровню, который необходим в эпоху современных технологий.

Типы и назначение выпускаемых датчиков

Следует отметить, что кроме сигнализаторов и уровнемеров жидкости компания «АИС-НН» выпускает измерители содержания газов в потоке двухфазной среды и сигнализаторы раздела сред «вода – нефтепродукт», которые особенно востребованы в химической и нефтегазовой отраслях промышленности.

В настоящее время предприятие производит одноточечные, двухточечные и многоточечные датчики уровня, работающие на основе волноводной технологии, чувствительные элементы которых имеют различную конструкцию. Уровнемеры могут быть двух типов: рефлекс-радарными и акустоимпедансными. Все они состоят из корпуса, изготовленного из сплава алюминия или цельносварного из нержавеющей стали, в котором раз-

мещена плата электронного управления. Важнейшим элементом изделия является волноводная линия связи, представляющая собой защитную стальную трубу длиной от 0,1 до 10 м, в которой расположен чувствительный элемент. Все приборы, выпускаемые предприятием, имеют взрывозащищенное исполнение. Ниже перечислены базовые исполнения основных типов ультразвуковых датчиков:

- ▶ акустоимпедансный прибор СЖУ-1 может иметь стержневой или кольцевой (УСУ-1) чувствительный элемент. Первый имеет до 16 точек контроля. Оба прибора срабатывают от затухания ультразвука при появлении среды;

- ▶ датчик СЖУ-1-В (рис. 1) относится к типу, работающему «на просвет», и может иметь до четырех точек срабатывания. Назначение прибора – работа в жидкостях с минимальной плотностью (от 300 кг/м³). Он отлично подходит для сжиженных газов и сред типа пентана. Достоверность показа-



Рис. 2. Сигнализатор уровня СЖУ-1 (УСУ-1-П) для застывающих сред

ний проверена в тяжелых фракциях нефти, имеющих абразивные частицы и примеси;

► уникальная разработка, СЖУ-1 (УСУ-1-П) (рис. 2), отлично работает в застывающих средах, так как имеет автоматическое поддержание температуры датчика, равной 75 °С (в случае специального исполнения – до 125 °С). Такая среда, как, например, мазут, не налипает на точку контроля и не вызывает ложных срабатываний;

► в случае контроля уровня жидкости в больших емкостях (с высотой столба до 30 м) используется сигнализатор СЖУ-1-ТР, имеющий тросовый удлинитель и восемь точек контроля;

► для потребностей химической промышленности предназначены сигнализаторы СЖУ-1-ВФ (рис. 3), относящиеся к уникальной линейке приборов, работающих в концентрированных неорганических кислотах при температурах до 120 °С;

► для контроля уровня жидкости в устройствах для их налива служит сигнализатор СЖУ-1 (УСУ-1)-УНЖ с кольцевым датчиком, защищенным от случайных ударов. Защитная труба имеет шкалу и дает возможность зажимать прибор в любом устройстве с верхним наливом;

► СЖУ-1-ОГ предназначен для контроля концентрации газа в газожидкостном потоке. Подобный зондовый прибор разработан впервые и может применяться в различных отраслях промышленности, например, для контроля содержания пара в парогенераторах или испарителях, содержания газов в буровых растворах, барботажных устройствах на химических производствах и в других областях техники. Он устойчиво работает в криогенных средах и при высоких температурах (от –200 до +400 °С). Давление может достигать 20 МПа (200 атм);



Рис. 3. Сигнализатор СЖУ-1-ВФ для агрессивных сред

► СЖУ-1-РС является датчиком раздела сред, в первую очередь воды и нефтепродуктов. Он пригоден и для других несмешивающихся жидкостей, находящихся в резервуарах. Кроме того, датчик используется для таких целей, как:

- установление вида жидкости в трубах и потоке;
- определение концентрации растворенного в жидкости вещества, например солености воды;
- определение качества и стабильности технологических продуктов, таких как углеводороды, спирты, различные реагенты, растворители.

Унификация, элементная база, сертификаты, стоимость и перенастройка

Благодаря продуманной унификации, детально отработанной технологии, отсутствию в конструкции приборов дорогостоящих материалов и отработанному процессу производства стоимость изделий невысока. Микропроцессоры электронной части, а также ее современная элементная база дают возможность выполнять быструю перенастройку функций дат-

чика в соответствии с особыми требованиями заказчика.

Компания ООО «АИС-НН», как разработчик и производитель, создала множество других специальных исполнений и модификаций датчиков для конкретных условий работы. Со всеми производимыми моделями можно ознакомиться на сайте компании.

Свидетельством новизны и качества работы датчиков являются полученные компанией российские и зарубежные сертификаты: ГОСТ Р, SIL3, ТР ТС 012, ТР ТС 020, ТР ТС 032, ISO 9001, РМРС. Планы России по строительству новых атомных электростанций и других предприятий в стране и многих странах мира обеспечивают востребованность уникальных датчиков в настоящее время и в будущем.

ООО «Акустические Измерительные Системы – НН», г. Нижний Новгород,
тел.: +7 (831) 420-5220,
e-mail: info@aisnn.com
сайт: aisnn.com