

УДК 534.2:621.37

## ДАТЧИКИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ТЕХНОЛОГИИ ПАВ

**Канаева И. А., студентка 3 курса факультета информационных систем и технологий  
Научный руководитель – Горбоконенко В.Д., доцент  
ФГБОУ ВО УлГУ**

**Ключевые слова:** Поверхностные акустические волны (ПАВ), датчики на поверхностных акустических волнах, акустоэлектроника, встречно-штыревой преобразователь (ВШП), ПАВ-датчик температуры.

*В данной работе были рассмотрены поверхностные акустические волны, устройство и принцип действия датчиков на поверхностных акустических волнах, а также области применения таких датчиков.*

Акустоэлектроника – область науки и техники, изучающая и использующая взаимодействие высокочастотных (с частотой выше 20 кГц) акустических волн с электрическим полем и электронами в твёрдых телах.

На сегодняшний день акустоэлектроника является одним из активно развивающихся направлений функциональной электроники. Среди акустоэлектронных устройств широкое распространение получили устройства на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Такие преимущества, как высокая надежность, малые масса и размеры, отсутствие энергопотребления, возможность выполнения различных операций обработки сигналов, реализация заданных технических характеристик, с высокой точностью обеспечивают широкое применение и массовую потребность в этих устройствах, и, прежде всего, рынком современных коммерческих средств связи, а также в ряде частных направлений в современном научном приборостроении и автоматике [4]. Развитие устройств на поверхностных акустических волнах (ПАВ) является ярким примером рождения новой области техники.

Датчики на поверхностных акустических волнах относятся к классу микроэлектромеханических систем (MEMS), которые основаны на модуляции поверхностных акустических волн при взаимодействии с материалом, помещённым вблизи поверхности датчика. Принцип действия датчиков на основе ПАВ заключается в том, что измеряемый параметр влияет на скорость распространения волны, что в свою оче-

редь вызывает изменения временного интервала между входным и выходным сигналами. Датчик на ПАВ работает следующим образом. При подаче на ВШП (встречно-штыревой преобразователь) короткого импульса напряжения в подложке возникает ПАВ частота, которая линейно изменяется, распространяющаяся в сторону зоны обработки, и если присутствует акустическая вибрация, проходящая через акустический звуковод в зону обработки, то она по амплитуде воздействует на ПАВ и на приемном ВШП будет получена ПАВ плюс вибрационное воздействие, а так как устройство осуществляет преобразование Фурье, то с ВШП снимается спектральное представление вибрационного воздействия, перенесенное из частотной области во временную область [3].

ПАВ применяются для построения линейных устройств – фильтров, линий задержки, резонаторов и генераторов на их основе. На них реализуются и нелинейные преобразователи корреляторы, конвольверы; акустооптические модуляторы. Разрабатываются и выпускаются серийно индивидуальные датчики многих величин: температуры, давления, влажности, деформации, крутящего момента [1].

В частности, на основе поверхностных акустических волн были разработаны беспроводные датчик температуры. Эти датчики обладают существенным преимуществом в сравнении с датчиками, требующими подключения к блоку обработки информации соединительного кабеля. Это позволяет размещать датчики на движущих объектах или объектах, находящихся под высоким напряжением или под воздействием высоких температур [2].

В данной работе были рассмотрены датчики на поверхностных акустических волнах, был кратко описан принцип действия этих датчиков, а также представлены наиболее важные преимущества этих датчиков, свидетельствующих о больших потенциальных возможностях технологии ПАВ. Технологии ПАВ используются при разработке фильтров, линий задержки, резонаторов, которые находят применение в авионике и бортовых системах, в телекоммуникации, в центрах для дистанционного измерения различных физических величин, что подтверждается результатами проведенного патентно-аналитического обзора.

#### *Библиографический список*

1. Балышева, О.Л. Возможности технологии ПАВ для построения интегрированных чувствительных элементов / О.Л. Балышева // Датчики и системы. – 2016. - №1. – С. 15-20.

2. Дмитриев, В.Ф. Беспроводной датчик температуры на ПАВ с идентификацией / В.Ф. Дмитриев // Датчики и системы. – 2012. - №1. – С.16 – 20.
3. Пат. 2421716 Российская Федерация, МПК G01N29/00. Датчик на поверхностных акустических волнах / Ю.С. Иванченко, А.В. Деменко; патентообладатель Ю.С. Иванченко, А.В. Деменко. - №2009131401/28; заявл. 18. 08. 2009; опубл. 20. 06. 2011, Бюл. №17. – 8с.
4. Поверхностные акустические волны / А. Олинер [и др.]. – М.: Мир, 1981. – 390с.

## SENSORS USING THE TECHNOLOGY OF SAW

*Kanaeva I.A.*

**Key words:** *Surface acoustic wave (saw) sensors surface acoustic wave, acoustoelectronics, interdigital transducer (IDT), saw temperature sensor.*

*In this work, we have considered surface acoustic wave device and principle of operation of sensors on surface acoustic waves, as well as applications of such sensors.*