

УДК 681.2

## МЭМС-СЕНСОР ДАВЛЕНИЯ С ДИАФРАГМОЙ ИЗ МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

Студент гр. 11310119 Козуля А.А.

Ст. преподаватель Лапицкая В.А.

Белорусский национальный технический университет, Минск, Беларусь

В настоящее время широко используются системы сбора информации на основе пьезорезистивных преобразователей. Такой датчик предназначен для измерения абсолютного давления жидкостей и газов. Датчик может применяться в информационно-измерительных, контрольно-управляющих и других системах. Главным достоинством таких датчиков является оперативная обработка и передача информации, поступившей на устройство. Чувствительным элементом датчика выступает полупроводниковая мембрана с интегральной измерительной схемой, которая представляет собой мост Уитстона, включающий четыре активных пьезорезистора [1]. Пьезорезисторы находятся на поверхности мембраны попарно, согласно кристаллографическим направлениям максимальной чувствительности. Электронная часть включает в себя блоки стабилизатора напряжения, усиления и температурной компенсации. Межблочными соединениями является мембрана и печатная плата, которые закреплены на металлическом основании. Активными элементами датчика выступают бескорпусные микросхемы. Функционально датчик давления настраивается изменением номиналов резисторов в блоках с помощью лазерной подгонки.

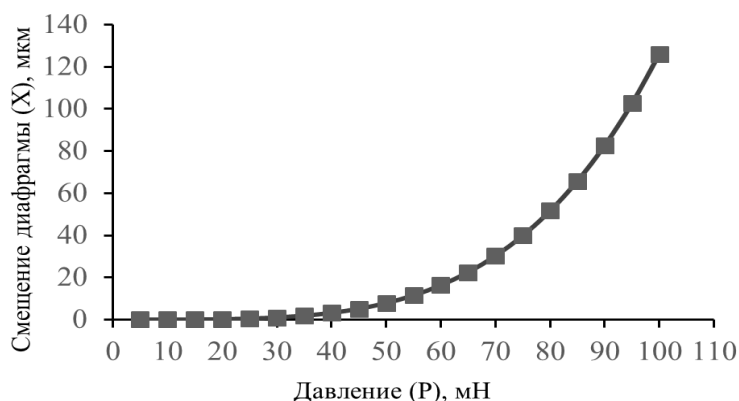
В ходе работы был выполнен расчет смещения диафрагмы из монокристаллического кремния (Si) в зависимости от давления (рисунок 1) по формуле:

$$X = \frac{0.00126PL}{D}, \quad (1)$$

где  $X$  – смещение диафрагмы,  $P$  – давление, приложенное к диафрагме,  $L$  – длина диафрагмы, а  $D$  – жесткость на изгиб материала диафрагмы и составляет:

$$D = \frac{Et^3}{12(1-\nu^2)}, \quad (2)$$

где  $E$  – модуль Юнга материала диафрагмы,  $t$  – толщина диафрагмы, а  $\nu$  – коэффициент Пуассона материала диафрагмы.

Рис. 1. Зависимость смещения диафрагмы ( $X$ ) от давления ( $P$ )

По результатам получено, что смещение диафрагмы экспоненциально увеличивается с увеличением давления.

### Литература

1. Николаенко, А.Ю. Компенсация температурной погрешности интеллектуальных датчиков давления / А.Ю. Николаенко, А.А. Львов, П.А. Львов // Надежность и качество: сб. тр. Международный симпозиум: в 2 т. Пенза, ПГУ. –2014. – Т. 2. – С. 57–59.